

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

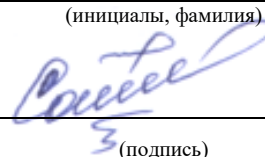
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  


(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

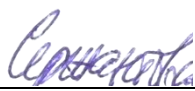
«Информационные технологии»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	13.03.02
Наименование направления подготовки	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Цифровая энергетика
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составила

Доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

М.В. Сержантова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» июня 2024 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 32

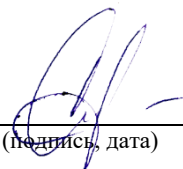
К.Т.Н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

С.В. Солёный  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Информационные технологии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Цифровая энергетика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическими методами и программными средствами математического моделирования режимов работы основного оборудования электроэнергетических систем

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является подготовка студентов в области применения математических методов и программных средств математического моделирования инженерно-технических средств на основе алгебры матриц. Теории графов, численных методов и вероятностно-статистического анализа; приобретение необходимых знаний для самостоятельного проведения исследований, связанных с решением научно-инженерных задач; овладение современными навыками организации и проведения математического моделирования; развития навыков выбора оптимальных методов решения электротехнических задач с учетом неопределенности схождения численных методов и особенностей их реализации на ЭВМ.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.Д.1 использует современные программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.Д.3 применяет методы и средства имитационного моделирования объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»,
- «Информационные технологии»,
- «Электротехника»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Основы электроснабжения объектов отрасли»,
- «Электротехника»,
- «Технические риски при создании новой техники»

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Основные теоретические положения и роль математического моделирования в создании сложных технических объектов. Тема 1.1. Основные понятия и роль математического моделирования в создании сложных технических объектов. Тема 1.2. Методология моделирования. Постановка задач оптимизации.	4	4			15
Раздел 2. Методы моделирования компонентов электронных и электротехнических схем. Тема 2.1. Построение математической модели. Тема 2.2. Обобщенное уравнение состояния	3	3			15
Раздел 3. Методы синтеза и исследования моделей электротехнических устройств. Тема 3.1. Метод узловых напряжений. Тема 3.2. Метод контурных токов	3	3			15

Раздел 4. Особенности математического моделирования инженерно-физических объектов. Тема 4.1 Математические модели для анализа режимов электрической цепи. Тема 4.2. Применение метода простой итерации	4	4			15
Раздел 5. Математические методы оптимизации характеристик схем. Тема 5.1. Применение метода ускоренной итерации (метод Зейделя). Тема 5.2. Решение систем нелинейных алгебраических уравнений. Применение метода Ньютона..	3	3			14
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Основные теоретические положения и роль математического моделирования в создании сложных технических объектов. Основные понятия и роль математического моделирования в создании сложных технических объектов. Методология моделирования. Постановка задач оптимизации.
2	Методы моделирования компонентов электронных и электротехнических схем. Построение математической модели. Обобщенное уравнение состояния.
3	Методы синтеза и исследования моделей электротехнических устройств и систем. Метод узловых напряжений. Метод контурных токов.
4	Особенности математического моделирования инженерно-физических объектов. Математические модели для анализа установившегося режима электрической сети. Применение метода простой итерации.
5	Математические методы оптимизации характеристик схем. Применение метода ускоренной итерации (метод Зейделя). Решение систем нелинейных алгебраических уравнений. Применение метода Ньютона.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Теория графов. Аналитическое представление электрической схемы для расчета на ЭВМ.	Интерактивная	2	2
2	Построение математической модели электрических схем.	Интерактивная	2	2
3	Составление обобщенного Уравнения состояния электрической цепи.	Интерактивная	2	2
4	Алгоритм метода узловых проводимостей.	Интерактивная	1	1
5	Применение Метода контурных токов для решения инженерно- физических задач.	Интерактивная	1	1
6	Метод Гаусса для решения системы линейных алгебраических уравнений	Интерактивная	2	2
7	Применение метода простой итерации.	Интерактивная		2
8	Применение метода ускоренной итерации (метод Зейделя).	Интерактивная	2	2
9	Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона.	Интерактивная	2	2
Всего		17	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	20	20
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	24	24
Всего:	74	74

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Солёная, О. Я. Переходные процессы в электрических системах : учебное пособие / О. Я. Солёная. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2020. — 52 с. — ISBN 978-5-8088-1511-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  Режим доступа URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/216506">https://e.lanbook.com/book/216506</a> (дата обращения: 29.06.2024).	
	Электромеханические переходные процессы в электрических системах : учебно-методическое пособие / составители А. Н. Козлов, В. А. Козлов. — 3-е изд., испр. — Благовещенск : АмГУ, 2017. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  Режим доступа URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156443">https://e.lanbook.com/book/156443</a> (дата обращения: 29.06.2024)	



7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.urfu.ru/2023/02/09/978-5-7996-3784-2-2023.pdf">978-5-7996-3784-2 2023.pdf (urfu.ru)</a>	Математические задачи энергетики: учебное пособие/ И.Л. Кирпикова, В.П. Обоскалов, С.И. Семенекно, А.С. Тавлинцев; М-во науки и высшего образования РФ. – 3е изд., испр и доп. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-т 2023. 238 с.

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Компьютерный класс	31-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	21-18

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для дифф. зачета	Код индикатора
1	Определите основные понятия математической модели целевая функция, ограничения, граничные условия.	ОПК-1.Д.1
2	Приведите алгоритм решения электроэнергетической задачи по методу узловых напряжений.	ОПК-1.Д.1
3	Приведите алгоритм решения контурного уравнения методом простой итерации.	ОПК-1.Д.1
4	Метод Ньютона для решения нелинейной задачи.	ОПК-1.Д.1
5	Градиентный метод в задачах оптимизации.	ОПК-1.Д.1
6	Понятие о стохастической связи. Множественная регрессия.	ОПК-1.Д.1
7	Характеристическое уравнение и его корни.	ОПК-1.Д.1
8	Алгебраический метод Гаусса.	ОПК-1.Д.1
9	Метод Ньютона, его достоинства и недостатки.	ОПК-1.Д.1
10	Метод Эйлера, его вывод, погрешности.	ОПК-1.Д.1
11	Оценка устойчивости по критериям.	ОПК-1.Д.1
12	Коэффициент корреляции. Его смысл.	ОПК-1.Д.1
13	Прямые методы (область применения).	ОПК-1.Д.1
14	Табличный метод Гаусса.	ОПК-1.Д.1
15	Запишите функцию Лагранжа и необходимые условия ее экстремума.	ОПК-1.Д.1
16	Метод неопределенных множителей Лагранжа.	ОПК-1.Д.1
17	Алгебраическая форма метода Гаусса.	ОПК-1.Д.1
18	Ускоренная итерация.	ОПК-1.Д.1
19	Решение дифференциального уравнения с постоянной правой частью.	ОПК-1.Д.1
20	Корни характеристического уравнения.	ОПК-1.Д.1
21	Прогнозирование нагрузки энергообъектов.	ОПК-1.Д.3
22	Определение устойчивости по Ляпунову.	ОПК-1.Д.3
23	Метод Эйлера, область его применения.	ОПК-1.Д.3
24	Парная линейная и квадратичная регрессия. Область применения.	ОПК-1.Д.3
25	Решение системы дифференциальных уравнений в отклонениях.	ОПК-1.Д.3
26	Метод триангуляции. Достоинства и недостатки методов первого порядка.	ОПК-1.Д.3
27	Условие сходимости итерационного процесса.	ОПК-1.Д.3
28	Анализ переходных режимов ЭЭС (постановка задачи).	ОПК-1.Д.3
29	Метод последовательных интервалов.	ОПК-1.Д.3
30	Численное решение дифференциальных уравнений.	ОПК-1.Д.3
31	Коэффициент корреляции. Его смысл.	ОПК-1.Д.3
32	Оценка устойчивости по корням характеристического уравнения.	ОПК-1.Д.3
33	Система нелинейных дифференциальных уравнений в задачах управления режимами (постановка задачи).	ОПК-1.Д.3
34	Метод Рунге-Кутты 4-го порядка, область его применения.	ОПК-1.Д.3
35	Какие узлы системы являются балансирующими по активной и реактивной мощностям	ОПК-1.Д.3
36	Какими схемами замещения учитываются линии электропередачи и трансформаторы при расчетах установившихся режимов?	ОПК-1.Д.3
37	Какими параметрами учитываются генераторы и нагрузка в расчетах стационарных режимов?	ОПК-1.Д.3

38	то принимается в качестве начальных приближений модулей и аз напряжений узлов?	ОПК-1.Д.3
39	Что представляет собой вектор невязок?	ОПК-1.Д.3
40	чем суть модифицированного метода Ньютона и на каких предпосылках он основан?	ОПК-1.Д.3
41	апишите итерационный процесс Ньютона в матричной форме	ОПК-1.Д.3

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	<p>Что такое электрическая система?</p> <p>а) электрическая часть энергетической системы, вырабатывающих, преобразующих, передающих, распределяющих и потребляющих электрическую энергию</p> <p>б) отдельные составляющие явлений в элементах системы</p> <p>в) состояние системы в любой момент времени или на некотором интервале времени</p>	ОПК-1
2	<p>Какие режимы системы существуют?</p> <p>а) установившейся режим</p> <p>б) нормальный режим</p> <p>в) ненормальный режим</p> <p>г) аварийный режим</p> <p>д) послеаварийный режим</p> <p>е) переходный режим</p>	ОПК-1
3	<p>Сопоставьте термины и определения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Граф сети</li> <li>2. Подграф сети</li> <li>3. Путь графа</li> <li>4. Связанный граф</li> <li>5. Дерево</li> </ol> <p>а. разомкнутая часть замкнутой схемы, которая соединяет все ее узлы</p> <p>б. любая часть графа</p> <p>в. совокупность ребер, соединяющих две произвольные вершины</p> <p>г. Если две любые вершины соединяются путем</p> <p>д. множество вершин и ребер соединяющих некоторые пары вершин</p>	ОПК-1
4	<p>Составьте правильную последовательность алгоритма расчета установившегося режима для замкнутой сети</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определить узловое напряжение</li> <li>2. определить токи в ветвях</li> </ol>	ОПК-1

	3. определить напряжение в узлах	
5	Как можно получить матрицу узловых проводимостей, выберите правильный ответ: 1 по формуле при известной первой матрице соединений 2. непосредственно из графа 3. использовать контурное уравнение	ОПК-1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

##### Структура предоставления лекционного материала:

- Основные теоретические положения и роль математического моделирования в создании сложных технических объектов

- Методы моделирования компонентов электронных и электротехнических схем
- Методы синтеза и исследования моделей электротехнических устройств.
- Особенности математического моделирования инженерно-физических объектов
- Математические методы оптимизации характеристик схем.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Для успешного достижения учебных целей практических занятий при их организации должны выполняться следующие основные требования:

- соответствие действий обучающихся ранее изученным на лекционных и практических занятиях методикам и методам;
- максимальное приближение действий студентов к реальным, соответствующим будущим функциональным обязанностям по профессии;
- поэтапное формирование умений и навыков, т.е. движение от знаний к умениям и навыкам, от простого к сложному и т.д.;
- использование при работе фактических документов, технологических карт, бланков и т.п.;
- выработка индивидуальных и коллективных умений и навыков. Основным методическим документом преподавателя при подготовке и проведении практического занятия являются методические рекомендации.

План занятия: краткое содержание (тезисы) вступительной части: проверка готовности к занятию, объявление темы, учебных целей и вопросов, инструктаж по технике безопасности, распределение по учебным местам и определение последовательности работы на них.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий

уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В текущий контроль успеваемости входит: посещение занятий, наличие письменного конспекта, своевременная сдача и защита отчетов.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- На зачете проверяются знания студентов. На зачет выносятся:
  - - материалы, составляющий основную теоретическую часть данного зачетного раздела, на основе которого формируются ведущие понятия курса;
  - - фактический материал, составляющий основу предмета;
  - - решение задач, ситуаций, выполнение заданий, позволяющих судить об уровне умения применять знания;
  - - задания и вопросы, требующие от учащихся навыков самостоятельной работы, умений работать с учебником, пособием.
- Дифференцированный зачёт проводится по всему материалу, по итогам выставляется традиционная оценка.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой