

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО  
УМС ИФТИС Протокол №1 от 21.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СПЕЦПРАКТИКУМ ПО ТЕОРИИ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии  
[2] 12.03.01 Приборостроение

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
7	2	72	16	16	0		40	0	3
Итого	2	72	16	16	0	16	40	0	

## АННОТАЦИЯ

В программе изложены информация о классических схемах формирования импульсных сигналов наносекундной и микросекундной длительности, обсуждаются методы расчета схем формирования импульсов. На основе лабораторного практикума у студентов закрепляется теоретический материал, формируются практические навыки анализа импульсных схем и работы с измерительной аппаратурой.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является знакомство студентов с основными законами теории электрических цепей, формирование у студентов навыков анализа импульсных электрических схем, умение применять расчетные методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях, выработка у студентов высокой культуры мышления, готовности к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации и прогнозированию при проектировании и эксплуатации электрофизических установок. В ходе выполнения цикла практических работ студенты закрепляют теоретический материал, у них формируются практические навыки анализа импульсных схем и работы с измерительной аппаратурой.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Настоящая учебная дисциплина является базовой при подготовке студентов, специализирующихся в области исследования ядерно-физических и электрофизических процессов, импульсной и сильноточной электроники, а также при конструировании элементов автоматики, электроники и электрофизического оборудования.

Для успешного освоения дисциплины «Спецпрактикум по теории линейных электрических цепей» студент должен знать: общую физику, теоретические основы электротехники, математический анализ, теорию линейных электрических цепей для импульсных систем.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции

		опыта)	
проектно-конструкторский			
Проектировать и конструировать различные ядерно-физические, электрофизические, киберфизические, механические узлы и блоки, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий	ядерно-физические, электрофизические и киберфизические приборы и устройства	ПК-1.1 [2] - Способен осуществлять проектирование и конструирование ядерно-физических, электрофизических, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-1.1[2] - знать принципы проектирования и конструирования ядерно-физических, электрофизических, механических блоков, узлов и деталей; знать этапы и порядок разработки составных блоков ; У-ПК-1.1[2] - уметь анализировать техническое задание и другую информацию, необходимую для выбора конструктивных решений, выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор; уметь использовать при проектировании и конструировании метод унификации блоков, узлов и деталей. ; В-ПК-1.1[2] - владеть навыками проектирования и конструирования ядерно-физических, электрофизических, механических блоков, узлов и деталей с помощью современных методов проектирования и конструирования.
производственно-технологический			
Проводить анализ научно-технической информации по разработке ядерно-физической, электрофизической, киберфизической	ядерно-физические, электрофизические и киберфизические приборы и устройства	ПК-1.2 [2] - Способен осуществлять анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронной, оптической и оптико-	З-ПК-1.2[2] - знать методики сбора и обработки научно-технической информации, актуальные российские и

<p>аппаратуры и комплексов</p>		<p>электронных приборов и комплексов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>зарубежные источники информации по ядерно-физическому, электрофизическому, киберфизическому приборостроению; ; У-ПК-1.2[2] - уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников ; В-ПК-1.2[2] - владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>Осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытания и сдачу в эксплуатацию оборудования и программных средств</p>	<p>Ядерно-физическое, электрофизическое и киберфизическое оборудование</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033, 24.078, Анализ опыта: Монтаж, наладка, настройка, регулировке, испытание и сдача в эксплуатацию оборудования и программных средств.</p>	<p>3-ПК-7[1] - Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. ; У-ПК-7[1] - Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств; В-ПК-7[1] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств</p>
<p>Обслуживать и</p>	<p>Электрические цепи</p>	<p>ПК-21.3 [1] - Способен</p>	<p>3-ПК-21.3[1] - знать</p>

эксплуатировать линейные электрические цепи	ядерно-физических, киберфизических и электрофизических устройств	осуществлять эксплуатацию и обслуживание линейных электрических цепей  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.089	элементную базу для построения электрических цепей; знать принципы построения электрических цепей; У-ПК-21.3[1] - уметь проектировать электрические схемы; В-ПК-21.3[1] - владеть современным программным обеспечением для проектирования электрических цепей
научно-исследовательский			
Применять для анализа и обработки данных, получаемых от ядерно-физических приборов и устройств, современные пакеты программ и компиляторов	программное обеспечение и компиляторы для обработки и анализа данных	ПК-21.1 [1] - Способен осуществлять анализ и обработку данных с использованием современных пакетов программ и языков программирования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	3-ПК-21.1[1] - знать методы обработки и анализа данных; знать современные языки программирования; знать современные пакеты программ для анализа данных; У-ПК-21.1[1] - Уметь анализировать и обрабатывать данные с использованием современных пакетов программ; уметь составлять алгоритмы программ для анализа и обработки данных; В-ПК-21.1[1] - владеть современными языками программирования и компиляторами для сбора программ обработки данных под различные операционные системы
Автоматизировать ядерно-физический эксперимент	Пакеты программ и устройств для автоматизации процесса работы ядерно-физического, киберфизического или электрофизического устройства с целью	ПК-21.5 [1] - Способен осуществлять автоматизацию измерений ядерно-физического эксперимента  <i>Основание:</i> Профессиональный	3-ПК-21.5[1] - знать программное обеспечение и измерительную аппаратуру для осуществления автоматизации ядерно-физического эксперимента;

	получения измеряемых параметров	стандарт: 24.078	У-ПК-21.5[1] - уметь использовать измерительную аппаратуру на базе стандартных интерфейсов связи и строить на их основе автоматизированные измерительные системы; уметь создавать программное обеспечение для автоматизации; В-ПК-21.5[1] - владеть аппаратно-программными средствами для автоматизации эксперимента
--	---------------------------------	------------------	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (В41)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности

		<p>разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (В43)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для</p>

		<p>формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
--	--	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-21.1, У-ПК-21.1, В-ПК-21.1, 3-ПК-21.3,



							У-ПК-21.3, В-ПК-21.3
2	Второй раздел	9-16	8/8/0		25	КИ-16	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-21.5, У-ПК-21.5, В-ПК-21.5
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b>				50	3	3-ПК-1.1, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-7, 3-ПК-21.1, У-ПК-21.1, 3-ПК-21.3, 3-ПК-21.5

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	16	16	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	8	0
1 - 2	<b>Воздушный трансформатор.</b> Вносимое сопротивление. Идеальный и совершенный трансформаторы. Резонансные явления в индуктивно-связанных электрических цепях	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Трансформатор с ферромагнитным сердечником.</b> Уравнение трансформатора. Эквивалентная схема и векторная диаграмма. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Потери, обусловленные гистерезисом. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Импульсные трансформаторные цепи</b> Эквивалентная схема трансформаторной цепи. Схема замещения приведенного трансформатора. Упрощенные схемы трансформаторной цепи на фронте, вершине и срезе импульсов. Связь между электромагнитными и конструктивными параметрами импульсного трансформатора	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Переходные процессы при коммутации заряженных линий</b> Формирование импульсов с помощью линий. Одиночная формирующая линия. Двойная формирующая линия. Искусственные формирующие линии. Формирование импульсов реактивными двухполюсниками	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	8	8	0
9 - 10	<b>Нелинейные цепи с ферромагнитными сердечниками.</b> Катушка с ферромагнитным сердечником. Потери в сердечнике. Простейшая управляемая нелинейная индуктивная катушка	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Трехфазные электрические цепи.</b> Трехфазная система ЭДС. Соединение нагрузки по схеме звезда и треугольник. Фазные, линейные токи и напряжения. Симметричная нагрузка. Мощность в трехфазной системе.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Цепи с зависимыми источниками</b>	Всего аудиторных часов		

	Уравнения цепи по методу узловых потенциалов. Примеры расчета усилительных транзисторных каскадов	2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Силовые полупроводниковые ключи</b> Основные режимы работы силовых ключей. Методы управления и защиты. Твердотельные регулируемые преобразователи и генераторы импульсов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 2	<b>Воздушный трансформатор.</b> Вносимое сопротивление. Идеальный и совершенный трансформаторы. Резонансные явления в индуктивно-связанных электрических цепях
3 - 4	<b>Трансформатор с ферромагнитным сердечником</b> Уравнение трансформатора. Эквивалентная схема и векторная диаграмма. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Потери, обусловленные гистерезисом. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы
5 - 6	<b>Импульсные трансформаторные цепи</b> Эквивалентная схема трансформаторной цепи. Схема замещения приведенного трансформатора. Упрощенные схемы трансформаторной цепи на фронте, вершине и срезе импульсов. Связь между электромагнитными и конструктивными параметрами импульсного трансформатора
7 - 8	<b>Переходные процессы при коммутации заряженных линий</b> Формирование импульсов с помощью линий. Одиночная формирующая линия. Двойная формирующая линия. Искусственные формирующие линии. Формирование импульсов реактивными двухполюсниками
9 - 10	<b>Нелинейные цепи с ферромагнитными сердечниками.</b> Катушка с ферромагнитным сердечником. Потери в

	сердечнике. Простейшая управляемая нелинейная индуктивная катушка
11 - 12	<b>Трехфазные электрические цепи</b> Трехфазная система ЭДС. Соединение нагрузки по схеме звезда и треугольник. Фазные, линейные токи и напряжения. Симметричная нагрузка. Мощность в трехфазной системе.
13 - 14	<b>Цепи с зависимыми источниками</b> Уравнения цепи по методу узловых потенциалов. Примеры расчета усилительных транзисторных каскадов
15 - 16	<b>Силовые полупроводниковые ключи</b> Основные режимы работы силовых ключей. Методы управления и защиты. Твердотельные регулируемые преобразователи и генераторы импульсов.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Информационно-коммуникационные технологии.
2. Работа в малой группе.
3. Опережающая самостоятельная работа.

Формы организации учебного процесса:

1. Лекции.
2. Практические занятия и работы.
3. Самостоятельная работа студентов.

Содержание дисциплины имеет как теоретическую, так и практическую направленность.

Преподавание этого курса направлено на получение практических навыков в области разработки и эксплуатации схем электропитания электрофизических установок. В связи с этим изучение курса предполагает сочетание таких взаимодополняющих форм занятий как лекция, практическое занятие, самостоятельная работа с научными и учебно-методическими источниками.

Лекционный материал освещает основные теоретические положения основных методов анализа электрических цепей. В процессе изложения лекционного материала применяются лекции-информации, электронные средства обучения (презентации). Практические занятия проводятся методом дискуссии, обсуждения результатов индивидуальных заданий.

В процессе освоения курса студенты выполняют цикл работ, рабочие задания которых, ориентированы на формирование у них навыков активной творческой деятельности, необходимой для успешного выполнения и защиты этих работ.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1.1	З-ПК-1.1	З, КИ-16
	У-ПК-1.1	КИ-16
	В-ПК-1.1	КИ-16
ПК-1.2	З-ПК-1.2	З, КИ-8
	У-ПК-1.2	З, КИ-8
	В-ПК-1.2	З, КИ-8
ПК-21.1	З-ПК-21.1	З, КИ-8
	У-ПК-21.1	З, КИ-8
	В-ПК-21.1	КИ-8
ПК-21.3	З-ПК-21.3	З, КИ-8
	У-ПК-21.3	КИ-8
	В-ПК-21.3	КИ-8
ПК-21.5	З-ПК-21.5	З, КИ-16
	У-ПК-21.5	КИ-16
	В-ПК-21.5	КИ-16
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-16
	У-ПК-7	КИ-16
	В-ПК-7	КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69		E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала,
60-64			

			но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А 92 Основы теории цепей : учебник для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ П 64 Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
3. 621.3 А92 Приборы и методы измерения электрических величин : учеб. пособие для вузов, Э. Г. Атамалян, Москва: Дрофа, 2005

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.3 А92 Теоретические основы электротехники : линейные электрические цепи: учебное пособие, Г. И. Атабеков, Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

### 1. Общие положения

1.1. Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы

1.2. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.3. Приступая к изучению дисциплины студенту необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины,
- с целями и задачами дисциплины,
- рекомендуемыми литературными источниками
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры

### 2. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

2.1. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Поэтому студентам, пропустившим занятия, необходимо самостоятельно проработать тему.

2.2. Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения рекомендуется:

- вести конспект лекций. Конспектирование представляет собой сжатое и свободное изложение наиболее важных, кардинальных вопросов темы, излагаемой в лекции. Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспект ведется в тетради или на отдельных листах.

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
- прорабатывать учебный материал лекции по учебнику и учебным пособиям для успешного освоения материала

- регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам

- записывать возможные вопросы, которые можно задать лектору на лекции

### 3. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

3.1. Практические занятия служат для закрепления изученного материала. Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

3.2. Обучающимся следует при подготовке к практическим занятиям:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному практическому занятию;

- рабочая программа дисциплины может быть использована в качестве ориентира в организации подготовки и обучения;

- в ходе практических занятий давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### 4. Самостоятельная работа обучающихся

4.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

4.2. Качество освоения учебной дисциплины находится в прямой зависимости от способности студента самостоятельно и творчески учиться.

4.3. Обучающимся следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочим планом дисциплины и выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и представляться в установленный срок

5. Рекомендации по подготовке и сдаче аттестации по дисциплине

5.1 По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

5.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

5.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

5.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает сдачу зачета (экзамена) и самостоятельную подготовку к нему

5.6. При подготовке к аттестации необходимо по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал и внимательно изучить материал лекций, соответствующий вопросам, выносимым на аттестацию.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **1. Общие положения**

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет наполнение лекций и планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

### **2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины**

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению лекций:

2.1.1. Цель лекции - организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. При этом лекционный материал рекомендуется постоянно актуализировать (вносить замечания, дополнения, пояснения и т.д.).



2.1.2. К типичным структурным элементам лекции относятся: вступление, основная часть, заключение. В начале лекции преподаватель называет тему лекции, основные вопросы, выносимые на лекцию, указывает основную и дополнительную литературу и главы и параграфы в ней, где изложен материал лекции. После каждого раздела делаются обобщающие выводы и даются указания по самостоятельной работе над материалом лекции.

2.1.3 Рекомендуется максимально использовать наглядные пособия и технические средства обучения. Для этого разрабатываются презентации. Каждый слайд должен содержать основные положения и сопровождаться дополнительными примерами и пояснениями преподавателя.

2.2. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.2.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.3. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.3.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.3.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.4. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.4.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.4.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

2.4.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лекционным, семинарским и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.4.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

2.4.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета/экзамена и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Масленников Сергей Павлович, д.т.н.

