

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

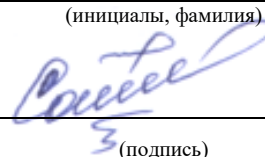
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  


(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопровождение жизненного цикла электроэнергетической продукции»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	13.04.02
Наименование направления подготовки	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Цифровая энергетика
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составила

Старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

М.С. Романова

(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)

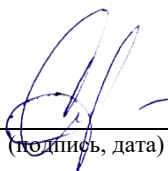
С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Сопровождение жизненного цикла электроэнергетической продукции» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Цифровая энергетика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

ПК-4 «Способен принимать участие в работах по инжинирингу объектов профессиональной деятельности на различных этапах жизненного цикла проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области функционирования электроэнергетической продукции на всех стадиях ее жизненного цикла на базе современных ИТ-решений.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины.

Формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области функционирования электроэнергетической продукции на всех стадиях ее жизненного цикла на базе современных ИТ-решений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен принимать участие в работах по инжинирингу объектов профессиональной деятельности на различных этапах жизненного цикла проектирования	ПК-4.Д.1 использует средства организации и управления процессами жизненного цикла объектов профессиональной деятельности ПК-4.Д.2 решает задачи проверки технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования системы электроснабжения ПК-4.Д.3 использует технологии информационного моделирования при разработке вариантов структурных схем электроснабжения на различных этапах жизненного цикла проектирования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Интеллектуальные системы электроснабжения;
- Электрические системы и сети;
- Цифровое проектирование.

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

- Производственная практика научно-исследовательская работа;
- Государственная итоговая аттестация.

### 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
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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)
<b>Семестр 3</b>					
Раздел 1. Жизненный цикл электроэнергетической продукции	4	4			10
Раздел 2. CALS-технологии	4				15
Раздел 3. Автоматизированное проектирование этапов жизненного цикла в единой информационной системе.	6	6	11		20
Раздел 4. Техническая документация сопровождения жизненного цикла электротехнической продукции.	3	7	6		12
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17	0	57

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	<p>Раздел 1. Жизненный цикл электроэнергетической продукции.</p> <p>Тема 1.1. Понятие системной инженерии и жизненного цикла высокотехнологичного продукта. Понятие высокотехнологичного продукта. Стадии жизненного цикла. Синергия в жизненном цикле.</p> <p>Тема 1.2. Модель жизненного цикла системной инженерии для создания высокотехнологичной продукции. Анализ нормативной базы. Рассмотрение этапов жизненного цикла от стадии маркетинговых исследований до утилизации. Соотношение понятий «Петля качества» и «Жизненный цикл изделия».</p> <p>Тема 1.3. Фазы жизненного цикла электротехнической продукции и поддерживающие их информационные технологии. Классификация фаз жизненного цикла электротехнической продукции. Достоинства и недостатки.</p> <p>Тема 1.4. Взаимодействие участников жизненного цикла высокотехнологичного продукта. Эффект синергии. Автоматизированная среда взаимодействия между этапами жизненного цикла.</p> <p>Тема 1.5. Автоматизированные системы управления технологическим процессом на электроэнергетических объектах. Уровни управления структурой АСУТП.</p>
2	<p>Раздел 2. CALS-технологии.</p> <p>Тема 2.1. Концептуальная модель CALS-технологий. Программные средства, реализующие ИПИ-технологии. Управление проектом. Управление данными об изделии. Управление конфигурацией изделия.</p> <p>Тема 2.2. Автоматизированные системы, применяемые на этапах жизненного цикла электротехнической продукции. Системы автоматизированного проектирования CAD, CAM, CAE. Этапы жизненного цикла и используемые автоматизированные системы (PLM, PDM, CRM, SCM, MRP, MES, SCADA, CNC).</p> <p>Тема 2.3. Интегрированная информационная среда (ИИС). Структура и состав ИИС. Управление качеством. Управление потоками работ. Управление изменениями производственных и организационных структур.</p> <p>Тема 2.4. Инвариантные понятия интегрированной информационной поддержки жизненного цикла электроэнергетической продукции. Базовые CALS принципы. Система управления данными об изделии. Система управления цепью поставок (SCM).</p> <p>Тема 2.5. Технологии цифровых двойников в энергетике. Архитектура цифрового двойника энергосистемы.</p>
3	<p>Раздел 3. Автоматизированное проектирование этапов жизненного цикла в единой информационной системе.</p> <p>Тема 3.1. BIM-технологии. Уровни зрелости технологии BIM. Преимущества BIM-технологии. Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации. Программные комплексы, реализующие BIM-технологии.</p> <p>Тема 3.2. Проектирование электротехнических модулей и систем в специализированном программном обеспечении. Основные методы проектирования этапов жизненного цикла. Интерфейс ПО nanoCad, SimInTech, Model Studio CS.</p> <p>Тема 3.3. Нормативные документы, регламентирующие проектирование системы электроснабжения. Принципы построения системы электроснабжения. Этапы построения системы электроснабжения. Классификация электрических сетей.</p> <p>Тема 3.4. Принципы построения системы электроснабжения. Типы электроприёмников в зависимости от категории надёжности. Типовые схемы электроснабжения.</p>

	<p>Тема 3.5. Выбор электрооборудования системы электроснабжения. Методика выбора основного и вспомогательного электрооборудования системы электроснабжения.</p> <p>Способы прокладки кабельной продукции. Методы проведения светотехнических расчётов.</p> <p>Тема 3.6. Этапы плановой и аварийной замены установленного электрооборудования.</p> <p>Виды ремонтов электрооборудования. Способы проведения анализа аварий и неисправностей.</p> <p>Тема 3.7. Анализ режимов работы системы электроснабжения. Обзор ПО для моделирования СЭС. Виды режимов работы СЭС. Этапы построения математической модели СЭС. Основные причины возникновения переходных процессов. Особенности работы в ПО nanoCAD BIM Электро, Model Studio CS, SimInTech, Energy CS.</p>
<b>4</b>	<p>Раздел 4. Техническая документация сопровождения жизненного цикла электротехнической продукции.</p> <p>Тема 4.1. Организационные структуры управления в энергетическом комплексе.</p> <p>Виды структуры управления предприятий энергетического комплекса.</p> <p>Тема 4.2. Особенности электронного документооборота на предприятии. Стадии жизненного цикла организации-производителя электротехнической продукции. Жизненный цикл электронного технического документа.</p> <p>Тема 4.3. Управленческий и энергетический консалтинг. Суть управленческого консалтинга. Энергетический консалтинг. Методы и формы консультирования.</p> <p>Тема 4.4. Перспективы применения технологий СЖЦ на промышленных предприятиях.</p>

#### 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
<b>Семестр 3</b>					
1	<b>1 практическая работа.</b> Исследование этапов жизненного цикла электротехнического изделия.	Решение ситуационных задач	5	5	1
2	<b>2 практическая работа.</b> Подготовка технической документации	Решение ситуационных задач	7	7	3
3	<b>3 практическая работа.</b> Управленческий консалтинг предприятия-производителя электротехнической	Решение ситуационных задач	5	5	4

	продукции.			
Всего		17		

#### 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
<b>Семестр 3</b>				
1	<b>1 лабораторная работа.</b> Автоматизированное проектирование системы освещения и выбор электрооборудования.	3	3	3
2	<b>2 лабораторная работа.</b> Разработка системы электроснабжения цеха промышленного предприятия	3	3	3
3	<b>3 лабораторная работа.</b> Монтаж и подключение электротехнического оборудования и аппаратов защиты.	3	3	3
4	<b>4 лабораторная работа.</b> Формирование выходной документации.	2	2	3
5	<b>5 лабораторная работа.</b> Автоматизированное проектирование электрической сети.	3	3	3
6	<b>6 лабораторная работа.</b> Моделирование АСУТП ГЭС.	3	3	3
Всего		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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	57	57



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)
	Взаимодействие информационных систем в жизненном цикле объекта электроэнергетики и электротехники. Элементы цифровой экономики: учебное пособие / И.К. Мялковский, В.В. Резниченко, В.А. Треяль; СПбГАСУ. – СПб., 2019. – 199 с.	
<a href="https://www.mscad.ru/">https://www.mscad.ru/</a>	Путь к nanoCAD. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 365 с.	
<a href="https://simintech.ru/">https://simintech.ru/</a>	Среда динамического моделирования технических систем «SimInTech». – ООО «ЗВ Сервис», 2020. – 104 с.	
ISBN 978-5-8088-1211-6	Электроэнергетические системы и сети: учеб. пособие / Сост.: В.Ф. Шишлаков, О.Я. Солёная, С.В. Солёный. – СПб.: ГУАП, 2017. – 127 с.	50
ISBN 978-5-8088-13	Режимы работы электро-энергетических систем. / Сост.: А.Л. Ронжин, О.Я. Солёная, В.П. Кузьменко, С.В. Солёный. – СПб.: ГУАП, 2019. – 98 с.	50
ISBN 978-5-8088-1213-0	Основы электроснабжения объектов отрасли: учеб. пособие / Сост.: В.Ф. Шишлаков, О.Я. Солёная, С.В. Солёный. – СПб.: ГУАП, 2017. – 85 с.	50
ISBN 978-5-8088-1512-4	Переходные процессы в электрических системах. / Сост.: О.Я. Солёная, А.В. Рысин, С.В. Солёный. – СПб: ГУАП, 2020. – 52 с.	50
ISBN 978-5-8088-1512-4	Основы теории переходных процессов и устойчивости / Сост.: О.Я. Солёная, А.В. Рысин, С.В. Солёный, В.П. Кузьменко – СПб: ГУАП, 2020. – 63 с.	50
	Даниленко, М. И. Логистическое обеспечение жизненного цикла продукции: учебное пособие / М.И.	

	Даниленко. – Кемерово: КемГУ, 2021. – 113 с.	
--	---	--

## 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.asutpp.ru/dokumentatsiya">https://www.asutpp.ru/dokumentatsiya</a>	ГОСТ, СНИП, ПУЭ, СП и РД
<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронно-библиотечная система
<a href="https://nanocad.nanosoft.pro/products/nanocadsk/databases/">https://nanocad.nanosoft.pro/products/nanocadsk/databases/</a>	Базы данных производителей оборудования
<a href="https://www.mscad.ru/">https://www.mscad.ru/</a>	Комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования
<a href="https://www.energycs.ru/">https://www.energycs.ru/</a>	Электротехнические расчеты любой сложности
<a href="https://simintech.ru/">https://simintech.ru/</a>	Среда динамического моделирования SimInTech
<a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>	База научных статей
<a href="https://webofscience.com">https://webofscience.com</a>	База методических пособий и научных статей

## 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 таблице 12.

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; 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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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 для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение жизненному циклу электроэнергетической продукции.</li> <li>2. Какие стандарты регламентируют жизненный цикл продукции?</li> <li>3. Перечислите этапы жизненного цикла электротехнического изделия.</li> <li>4. С какого процесса начинается жизненный цикл электротехнического изделия?</li> <li>5. Какая работа осуществляется на этапе маркетинговых исследований?</li> <li>6. Что происходит на этапе составления технического задания?</li> <li>7. Какая работа осуществляется на этапе проектирования?</li> <li>8. Какие задачи решаются на этапе распределения и реализации электротехнического изделия?</li> <li>9. Что происходит на этапах эксплуатации, технического обслуживания и утилизации?</li> </ol>	УК-2.3.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Каким процессом завершается жизненный цикл электротехнической продукции?</li> <li>11. В чём заключается эффект синергии между участниками жизненного цикла электротехнической продукции?</li> <li>12. Цели конструкторской и технологической подготовки производства.</li> <li>13. Опишите проблемы, возникающие между участниками жизненного цикла.</li> <li>14. Охарактеризуйте понятия «Петля качества» и «Жизненный цикл изделия».</li> </ol>	УК-2.В.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Математическое и информационное обеспечение САПР.</li> <li>16. Программное и лингвистическое обеспечение САПР.</li> <li>17. Техническое, методическое и организационное обеспечение САПР.</li> <li>18. Классификация САПР по типу объектов проектирования и разновидности объектов проектирования.</li> </ol>	ПК-4.Д.1

	<p>19. Классификация САПР по сложности объекта проектирования и по уровню автоматизации проектирования.</p> <p>20. Классификация САПР по комплектности проектирования, по выпускаемым проектным документам и их количеству.</p> <p>21. Классификация САПР по числу уровней в структуре технологического обеспечения и по ориентированности проектирования.</p> <p>22. Назначение САПР конструирования изделий (CAD – Computer Aided Design and Computer Aided Engineering).</p> <p>23. Назначение САПР Computer Automated Process Planning (CAPP), Computer Aided Manufacturing (CAM).</p>	
	<p>24. Этапы построения системы электроснабжения.</p> <p>25. Методика выбора основного и вспомогательного электрооборудования системы электроснабжения.</p> <p>26. Способы прокладки кабельной продукции.</p> <p>27. Методы проведения светотехнических расчётов.</p> <p>28. Виды ремонтов электрооборудования.</p> <p>29. Дайте определение интегрированной информационной среде (ИИС).</p> <p>30. Дайте определение модели жизненного цикла.</p> <p>31. Что включает в себя модель жизненного цикла?</p> <p>32. Перечислите типы моделей жизненного цикла.</p> <p>33. Опишите 5 этапов каскадной модели жизненного цикла.</p> <p>34. Какой этап не предусматривают в упрощенной модели жизненного цикла?</p> <p>35. Перечислите основные функции автоматизированных систем.</p> <p>36. Охарактеризуйте понятия: автоматизация проектирования; объект проектирования; проектное решение.</p> <p>37. В чём заключается способ последовательного функционального анализа неисправности электрооборудования?</p> <p>38. Режимы работы системы электроснабжения.</p> <p>39. Виды и комплекты конструкторских документов рабочей документации систем электроснабжения.</p> <p>40. Возможности ПО nanoCAD «Электро» во вкладке «Базы данных оборудования».</p> <p>41. Возможности ПО nanoCAD «Электро» во вкладке «Базы данных УГО».</p> <p>42. Возможности ПО nanoCAD «Электро» во вкладке «Менеджер проекта».</p> <p>43. Возможности ПО nanoCAD «Электро» во вкладке «Электротехническая модель».</p> <p>44. Возможности ПО nanoCAD «Электро» во вкладке «Получение выходной документации».</p>	ПК-4.Д.2
	45. Расчет световых нагрузок в ПО nanoCAD «Электро».	ПК-4.Д.3

	<p>46. Условие объединения архитектур разных этажей в ПО nanoCAD «Электро».</p> <p>47. Как работает «Мастер подключения оборудования» в ПО nanoCAD «Электро»?</p> <p>48. Как работает «Мастер проверок» и по каким параметрам происходит проверка в ПО nanoCAD «Электро».</p> <p>49. Как происходит выбор коммутационного оборудования в ПО nanoCAD «Электро».</p> <p>50. Что содержит спецификация проекта в ПО nanoCAD?</p> <p>51. Перечислите необходимые данные для составления электротехнических схем в Model Studio CS.</p> <p>52. Какую структуру управления имеет предприятие энергетического комплекса?</p> <p>53. Что понимается под электронным техническим документом?</p> <p>54. Опишите жизненный цикл электронного технического документа.</p> <p>55. Опишите суть функциональных и информационных стандартов в жизненном цикле изделия.</p> <p>56. Деление методов обслуживания электротехнического оборудования на виды.</p> <p>57. Какие условия должны выполняться для каждого инкремента в модели жизненного цикла продукции?</p> <p>58. Опишите основные преимущества каскадной, спиральной и инкрементной модели жизненного цикла.</p> <p>59. Опишите основные недостатки каскадной, спиральной и итеративной модели.</p> <p>60. Взаимодействие между какими этапами жизненного цикла можно рассматривать в автоматизированной информационной системе?</p>	
--	---	--

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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 инди като ра
	<p><u>Тест №1. Основные понятия, относящиеся к жизненному циклу электроэнергетической продукции</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жизненный цикл электротехнической продукции - ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– это совокупность этапов, через которые проходит изделие за время своего существования.</li> <li>– это только те этапы, которые проходит оборудование во время эксплуатации.</li> <li>– это только те этапы, которые проходит оборудование во время производства.</li> <li>– нет верного варианта.</li> </ul> </li> <li>2. Основная цель маркетинговых исследований: <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ состояния рынка, прогноз спроса на планируемые изделия и развития их технических характеристик.</li> <li>– адаптация документации опытно-конструкторских работ (ОКР) к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя.</li> <li>– обеспечение полной технологической готовности фирмы к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями.</li> <li>– обеспечение взаимодействия людей и средств производства, направленных на изготовление продукции.</li> </ul> </li> <li>3. Основная цель конструкторской подготовки серийного производства (КПП): <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ состояния рынка, прогноз спроса на планируемые изделия и развития их технических характеристик.</li> <li>– адаптация документации опытно-конструкторских работ (ОКР) к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя.</li> <li>– обеспечение полной технологической готовности фирмы к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями.</li> <li>– обеспечение взаимодействия людей и средств производства, направленных на изготовление продукции.</li> </ul> </li> <li>4. Основная цель технологической подготовки производства (ТПП): <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ состояния рынка, прогноз спроса на планируемые изделия и развития их технических характеристик.</li> <li>– адаптация документации опытно-конструкторских работ (ОКР) к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя.</li> <li>– обеспечение полной технологической готовности фирмы к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями.</li> <li>– обеспечение взаимодействия людей и средств производства, направленных на изготовление продукции.</li> </ul> </li> <li>5. Основная цель производственного процесса: <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ состояния рынка, прогноз спроса на планируемые изделия и развития их технических характеристик.</li> <li>– адаптация документации опытно-конструкторских работ (ОКР) к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя.</li> </ul> </li> </ol>	

- обеспечение полной технологической готовности фирмы к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями.
- обеспечение взаимодействия людей и средств производства, направленных на изготовление продукции.
- 6. Производственный процесс состоит из следующих процессов:
  - основной; вспомогательный; обслуживающий.
  - главный; второстепенный.
  - непрерывный; периодический; однократный.
  - межфункциональный; внутрифункциональный.
- 7. Какие стандарты регламентируют жизненный цикл изделия?
  - ГОСТ Р 50.1.031-2001(ISO 9004-2000(2001)).
  - ГОСТ 30524-97.
  - ГОСТ 14209-85.
  - ГОСТ Р 21.101-2020.
- 8. Какое второе название получил «жизненный цикл продукции»?
  - Петля качества
  - Спираль качества
  - Зигзаг качества
  - Прямая жизни
- 9. Качество продукта определяется:
  - Совокупностью свойств.
  - Множеством признаков, называемых показателем, имеющим количественную и (или) качественную природу.
  - Мерой полезности объекта.
  - Способностью удовлетворять общественные и личностные потребности.
- 10. Сколько этапов включает жизненный цикл продукции?
  - 5 этапов
  - 4 этапа
  - 15 этапов
  - 13 этапов

Тест №2. Классификация моделей жизненного цикла

1. Какие классификации жизненного цикла существуют?
  - каскадная; спиральная; итерационная.
  - реальные; абстрактные.
  - естественные; искусственные.
  - простые; сложные; смешанные.
2. В чем состоят преимущества каскадной модели?
  - выполняемые в логичной последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.
  - существенно упрощается внесение изменений в проект при изменении требований заказчика.
  - уменьшение уровня рисков.
  - итерационный подход упрощает повторное использование компонентов.
3. В чем состоят преимущества спиральной модели?
  - выполняемые в логичной последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.
  - существенно упрощается внесение изменений в проект при изменении требований заказчика.
  - позволяет достаточно точно планировать сроки и затраты.
  - ее структурой может руководствоваться даже слабо подготовленный в техническом плане или - неопытный персонал.



4. В чем состоят недостатки каскадной модели?
- ошибки и недоработки на любом этапе выясняются, как правило, на последующих этапах работы, что приводит к необходимости возврата на предыдущие стадии.
  - сложность оценки точки перехода на следующий цикл.
  - сложность поддержания версий продукта (хранение версий, возврат к ранним версиям, комбинация версий).
  - сложность анализа и оценки рисков при выборе вариантов.
5. В чем состоят недостатки спиральной модели?
- сложность распараллеливания работ по проекту.
  - чрезмерная информационная перенасыщенность каждого из этапов.
  - высокий уровень риска и ненадежность инвестиций.
  - на каждом витке заказчик может выдвигать новые требования, которые приводят к необходимости следующего цикла разработки.
6. Что такое CALS-технологии?
- это концепция, объединяющая принципы и технологии информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях
  - отечественное ИТ решение для управления проектной деятельностью, реализованное с учетом методических рекомендаций и ГОСТ.
  - системы коммерческого учёта электроэнергии, которые обеспечивает дистанционный сбор данных с интеллектуальных приборов учёта, передачу полученной информации в личный кабинет оператора.
  - комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.
7. Что не относится к возможностям CALS-технологий?
- преемственность результатов работ в совместных проектах.
  - сокращение времени создания изделия.
  - информационное моделирование здания
  - электронное документирование всех процессов и процедур.
8. Что включает в себя эксплуатация электрооборудования?
- техническое обслуживание, ремонт, использование и хранение
  - техническое обслуживание, использование, хранение и утилизация
  - внедрение на рынок, техническое обслуживание, ремонт и использование
  - техническое обслуживание, ремонт, использование и хранение
9. Что такое инкрементная модель?
- это модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путём поддачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта.
  - это модель, предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке.
  - это модель, на этапах анализа и проектирования реализуемость технических решений проверяется путем создания прототипов.
  - это модель, подразумевает разбиение жизненного цикла на последовательность итераций.
10. Недостатком инкрементной модели является

- определение полной функциональности системы осуществляется в начале ЖЦ.
- возможность проверки рисков в конце каждого инкремента.
- разработка сразу всего проекта не требуется.
- логическая последовательность этапов позволяет планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

Тест №3. Проблемы, возникающие между участниками жизненного цикла

1. Как называется гармония производительности или согласованная производительность, достижимая во взаимосвязанной системе или в единой информационной среде (пространстве)?

- синергия.
- диссинергия.
- аннергия.
- эффект Барнума.

2. Взаимодействие между какими этапами жизненного цикла можно рассматривать в автоматизированной информационной системе?

- маркетинг; утилизация; модернизация.
- внутренние и внешние.
- проектирование; производство; потребление.
- упаковка и хранение; монтаж и наладка.

3. Какой этап не включен в упрощенную модель жизненного цикла?

- Маркетинговые исследования.
- Проверка (холодное, горячее тестирование).
- Технологии изготовления.
- Утилизация.

4. Какие проблемы возникают между этапами жизненного цикла электроэнергетического продукта?

- Отсутствие взаимодействия между участниками жизненного цикла в единой автоматизированной среде.
- Отсутствие единой базы данных поставщиков.
- Цикличность выполнения этапов при внесении правок в техническое задание.
- Обязательная техническая документация, заверенная каждым участником ЖЦ.

5. В какой системе можно усилить эффект от взаимодействия участников жизненного цикла?

- Система поддержки жизненного цикла CALS-технологии.
- Система управления ИТ инфраструктурой.
- Система G2B.
- OLAP.

6. В чем заключается информационная интеграция?

- в том, что все автоматизированные системы, применяемые на различных стадиях жизненного цикла, оперируют с формализованными информационными моделями, описывающими изделие, технологии его производства и использования.
- в автоматизации интеграции изменений кода от нескольких участников в единый программный проект.
- в реализации сближения и объединения предприятий, углублении их взаимодействия на основе различных видов и форм разделения и комбинации труда.
- в решение экологических проблем с помощью внедрения новых

технологий.

7. Информационное сопровождение жизненного цикла характеризуется следующими особенностями

- решаются задачи информационной интеграции всех процессов жизненного цикла
- существенно сокращается время во время предварительного проектирования, поскольку информация, полученная из модели, приведет к меньшему количеству ошибок, что обычно вызвано неточной и несоординированной информацией.
- отсутствием стандартов для использования разнородной информации
- возможно рассмотрение задач только в пределах одного предприятия.

8. Какие два этапа лучше организовывать в ИИС?

- 1-й этап — автоматизация отдельных процессов ЖЦ изделия и представление данных на них в электронном виде; 2-й этап — интеграция автоматизированных процессов и относящихся к ним данных.
- 1-й этап – разработка и исследование рынка; 2-й этап – выведения товара на рынок.
- 1-й этап – внедрение продукта; 2-й этап – утилизация продукта.
- нет верного ответа.

9. Физическая реализация системы информационного обеспечения представляет собой

- информационно-организационное сопровождение жизненного цикла изделия, т.е. совокупность организационных документов, выполняемых процессов и соответствующих компьютерных систем.
- данные об изделии, процессах и ресурсах.
- совокупность данных и программного кода, обладающих свойствами (атрибутами) и методами, позволяющими определенным образом обрабатывать данные
- совокупность распределенных баз данных, содержащих сведения об изделиях, производственной среде, обеспечивающая корректность, актуальность, сохранность и доступность данных

10. Какие этапы проходит продукт от стадии производителя до потребителя в общем информационном поле?

- производитель – транспортировка – сервисные службы – потребитель.
- производитель – поставщик – потребитель.
- производитель – транспортировка – склад – поставщик – потребитель.
- разработка – производство – транспортировка – склад – поставщик – потребитель.

Тест №4. Структура АСУТП промышленного предприятия.

1. Для чего необходимы автоматизированные системы управления?

- для повышения экономичности, эффективности работы основного электрооборудования, повышения его готовности, снижения остановок по вине ошибок персонала, достижение нового уровня эксплуатации самих систем, снижение эксплуатационных затрат, улучшение экологических показателей электростанции на базе современных информационных технологий.
- для сокращения времени изготовления готовой продукции.
- для закрытия спроса в продукте на рынке и быстром выводом его в производство и последующую эксплуатацию.
- для оперативного слежение за состоянием готовой продукции на пост

производственных стадиях

2. Расшифруйте понятие АСУТП

- Автоматизированная система управления технологией предприятия.
- Автоматизированная система управления технологическими процессами.

– Агрегат совместного управления технологического процессами.

– Автомат слежения и управления тиристорным преобразователем.

3. Автоматизированный производственный процесс – это...

- процесс, в котором физический труд человека заменен на работу специальных устройств.

– процесс, включающий технические средства для сбора, переработки информации и технические средства управления объектом;

– автоматически действующая система машин, установленных в технологической последовательности.

– все вышеперечисленное.

4. Укажите уровни структуры управления АСУТП предприятия

– Верхний, нижний.

– Верхний, средний.

– Средний, нижний.

– Верхний, средний, нижний.

5. На каком из уровней АСУТП предприятия выполняется

централизованный контроль (наблюдение) за технологическим процессом по всей станции и централизованное управление работой станции с центрального поста управления?

– На всех трех уровнях.

– Нижний.

– Средний.

– Верхний.

6. На каком из уровней АСУТП предприятия осуществляется

непосредственное взаимодействие с контролируемым технологическим оборудованием (гидроагрегаты, трансформаторы, выключатели и др.), обеспечивается ввод и обработка информации?

– На всех трех уровнях.

– Нижний.

– Средний.

– Верхний.

7. Какие задачи на предприятии позволяет решить система автоматизации ТП?

– Увеличение производительности.

– Оптимизация, централизованный контроль и повышение эффективности и безопасности производственного процесса.

– Сокращение трудозатрат.

– Все вышеперечисленное.

8. Какой специализированный программный комплекс используется для решения задач АСУ ТП?

– SCADA

– PDM

– PLM

– CNC

9. Объектом управления АСУ ТП подстанции является

– производство электроэнергии.

– технологическое оборудование.

- аварийная защита.
  - вспомогательные процессы.
10. Целью АСУ ТП подстанции не является
- обеспечении взаимодействия между всеми уровнями управления.
  - предоставлении доступа к данным и информации.
  - ведение баз данных технологической и других видов информации.
  - уменьшение удельного расхода реагентов, воды и электроэнергии

Тест №5. Виды информационных систем, задействованных в жизненном цикле электроэнергетической продукции

1. Расшифровка CALS

- Computer aided logistic support.
- Commerce at light speed.
- Client access Licenses Security.
- Continuous acquisition and life cycle support.

2. Какие принципы относятся к базовым характеристикам CALS-системы?

- системная информационная поддержка ЖЦ изделия на основе использования интегрированной информационной среды.
- безбумажное представление информации и использование электронно-цифровой подписи.
- последовательность выполнения операций с использованием различных информационных систем на каждом уровне.
- невозможность использования общих данных для различных проектов.

3. Русскоязычная концепция CALS называется

- ИПИ.
- ИПС.
- СЭКБ.
- ИЛС.

4. Что составляет ядро ИПИ-технологии?

- интегрированная информационная среда.
- специальное программное обеспечение конкретно для каждого этапа жизненного цикла.
- информационная среда, необходимая для производства.
- информационная среда, необходимая для проектирования.

5. Какие базы данных должна включать ИИС?

- общую базу данных об изделии (изделиях) и общую базу данных о предприятии.
- общую базу данных об изделии (изделиях).
- общую базу данных о предприятии.
- общую базу данных о поставщиках.

6. На какие 4 сферы можно разделить деятельность, связанную с CALS-технологиями:

- 1) маркетинговые исследования рынка; 2) закупка комплектующих; 3) упаковка и хранение; 4) эксплуатация.
- 1) модернизация; 2) интеграция; 3) утилизация; 4) переработка.
- 1) внедрение CALS-технологий на предприятиях; 2) использование CALS-технологий при разработке и производстве продукции; 3) разработка программных средств, реализующих CALS-технологии; 4) управление качеством продукции на основе CALS-технологий.
- 1) внедрение CALS-технологий на предприятиях; 2) использование CALS-технологий при производстве и эксплуатации продукции; 3) управление стоимостью продукции на основе CALS-технологий; 4)

внедрение программных продуктов, используемых для CALS-технологий.

7. Автоматизированными информационными системами называют ...

- компьютерные системы автоматизации проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторской и технологической подготовки производства.
- отечественное ИТ решение для управления проектной деятельностью, реализованное с учетом методических рекомендаций и ГОСТ.
- системы коммерческого учёта электроэнергии, которые обеспечивают дистанционный сбор данных с интеллектуальных приборов учёта, передачу полученной информации в личный кабинет оператора.
- комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

8. Какой этап жизненного цикла можно реализовать в CAD/CAE системах?

- Проектирование.
- Подготовка производства.
- Эксплуатация.
- Производство и реализация.

9. Функции координации работы систем CAE/CAD/CAM, управления проектными данными и проектированием возложены на систему

- управления проектными данными PDM (Product Data Management).
- управления цепочками поставок SCM (Supply Chain Management).
- управления данными в интегрированном информационном пространстве CPC (Collaborative Product Commerce).
- электронного бизнеса (E-Commerce).

10. По функциональному характеру CAD-системы принято делить на:

- 5 уровней;
- 4 уровня;
- 3 уровня;
- 2 уровня.

#### Тест № 6. Компоненты ИИС во взаимодействии с процессами ЖЦ электроэнергетической продукции

1. Система автоматизированного проектирования ...

– это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплекса средств автоматизации проектирования и коллектива специалистов подразделений проектной организации, выполняющая автоматизированное проектирование объекта, которое является результатом деятельности проектной организации.

- это система взаимодействия человека и ЭВМ.
- это система, обеспечивающая единое информационное пространство для всех участников жизненного цикла.
- это управление инженерным делом.

2. По каким видам можно классифицировать САПР?

- по приложению, целевому назначению, масштабам (комплексности решаемых задач), характеру базовой подсистемы – ядра САПР.
- по стране производителя, выполняемым задачам.
- по функциональности и стоимости реализации.
- закрытые/открытые САПР.

3. Основная функция САПР:

- выполнение автоматизированного проектирования на всех или

- отдельных стадиях проектирования объектов и их составных частей.
- выпуск качественной и востребованной продукции.
  - выполнение автоматизированного проектирования на начальной стадии изготовления изделия.
  - контроль качества выпускаемой продукции.
4. Должны ли быть стандартизованы данные в интегрированной информационной среде?
- все данные должны быть стандартизованы.
  - стандартизация данных не предусмотрена.
  - стандартизация данных частична.
  - предусмотрена только унификация.
5. За счет чего достигается экономический эффект при автоматизированном проектировании?
- за счет снижения трудоемкости процесса проектирования, использования резервов в технологических процессах и оптимизации принимаемых решений.
  - за счет снижения трудоемкости процесса проектирования.
  - за счет использования резервов в технологических процессах.
  - за счет оптимизации принимаемых решений.
6. Какие подсистемы САПР непосредственно выполняют проектные процедуры и операции получения новых данных?
- проектирующие.
  - обслуживающие.
  - компьютерные.
  - справочные.
7. Какой вид обеспечения САПР объединяет математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования?
- техническое.
  - математическое.
  - программное.
  - информационное.
8. Какой вид обеспечения САПР представляется компьютерными программами САПР?
- техническое.
  - математическое.
  - программное.
  - информационное.
9. Какой вид обеспечения САПР представлен языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР?
- техническое.
  - математическое.
  - программное.
  - лингвистическое.
10. Какой вид обеспечения САПР включает в себя различные методики проектирования?
- методическое.
  - математическое.
  - программное.
  - информационное.

Тест №7. Проектирование электротехнических модулей в ПО nanoCAD.

1. Как создается проект в папоСAD Электро?
  - Менеджер проекта → Создать проект.
  - Главные настройки → Редактирование.
  - Электротехническая модель ЭТМ.
  - База данных УГО.
2. Можно ли самостоятельно добавить обозначение оборудования в папоСAD?
  - Да.
  - Нет.
  - Затрудняюсь ответить.
  - Можно, но только для обозначения потребителей.
3. Каким методом нельзя рассчитать освещение?
  - метод коэффициента использования светового потока.
  - точечный метод.
  - методом удельной мощности.
  - можно рассчитать всеми вышеперечисленными методами.
4. Каким образом осуществляется подключение светильников к выключателям?
  - «Сервис» → Подключить к клавише.
  - Воспользоваться кнопкой «Мастер подключения оборудования».
  - «Электротехническая модель».
  - Нет верного варианта.
5. Где выбирается питающий трансформатор в ПО папоСAD?
  - Характеристика помещения.
  - Общие свойства.
  - Параметры контура.
  - Параметры здания.
6. Где в папоСAD Электро происходит расчёт нагрузок?
  - Электротехническая модель.
  - Менеджер проекта.
  - База УГО.
  - Настройки.
7. Будет ли программа реагировать, если в сети перегруз по мощности?
  - Да.
  - Нет.
  - Затрудняюсь ответить.
  - Только, если перегруз составляет менее 5%
8. При прокладке кабеля какое условие надо задать?
  - Высоту прокладки.
  - Тип прокладки.
  - Материалы кабеля.
  - Поверхность крепления.
9. Можно ли подгружать базы данных различных поставщиков электрооборудования в базу данных проекта?
  - Можно.
  - Нет, программа ограничена только установленными базами данных.
  - Можно, но только осветительное оборудование.
  - Нет, поставщики сами должны это делать.
10. Что проверяет мастер проверок?
  - Только коммутационное оборудование.
  - Щиты.
  - Кабельные трассы.



- Расчет всех элементов, используемых в проекте.

Тест №8. Проектирование систем управления энергоустановками в SimInTech.

1. Что надо сделать чтобы создать расчетную схему?
  - «Файл → Новый проект → Схема модели общего вида».
  - «Файл → Новый проект → Схема электрическая».
  - «Файл → Новый проект → Пакет».
  - «Файл → Новый проект → Пустой проект».
2. Панель инструментов схемного окна не позволяет
  - изменять расчетные параметры схемы.
  - инициализировать расчетную схему и запускать ее расчет.
  - приостанавливать и останавливать расчет.
  - выполнять расчеты для заполнения свойств блоков.
3. На чем базируется метод структурного моделирования?
  - на математических моделях автоматизированной системы управления в виде их структурных схем.
  - на использовании технологии цифрового двойника.
  - на исследовании реальной системы по ее имитационной модели.
  - на описании развития прогнозируемого события на основе выявления причинно-следственной зависимости, взаимосвязи единичного и общего, использования общих приемов логики.
4. В функциональной схеме ГЭС объектом регулирования по задающему и возмущающему воздействию является
  - синхронный генератор.
  - трансформатор напряжения.
  - электромашинный усилитель.
  - генератор возбуждения.
5. Каким органом является трансформатор напряжения в структурной схеме?
  - управляющим.
  - усилительным.
  - воспринимающим.
  - исполнительным.
6. Какая функция описывает динамические свойства синхронного генератора?
  - коэффициент передаточной функции; коэффициент обмотки возбуждения; постоянная времени.
  - коэффициент обмотки возбуждения; постоянная времени.
  - постоянная времени.
  - коэффициент передаточной функции.
7. Какая функция описывает динамические свойства трансформатора напряжения?
  - коэффициент трансформации.
  - коэффициент загрузки трансформаторов.
  - коэффициент понижения трансформатора.
  - коэффициент запаса.
8. Какая функция описывает динамические свойства для генератора возбуждения?
  - постоянная времени возбудителя.

- коэффициент демпфирования.
  - коэффициент электронного усилителя.
  - постоянная времени усилителя.
9. Какой блок используется для формирования задающего воздействия  $U_0$ ?
- константа.
  - ступенька.
  - временной график.
  - нет верного варианта.
10. Через какой коэффициент рассчитывается задающее воздействие  $U_0$ ?
- коэффициент статизма.
  - коэффициент регулирования.
  - линейный коэффициент.
  - коэффициент трения.

Тест №9. Причины возникновения и меры предотвращения аварийных ситуаций в электроэнергетических системах.

1. Электрическая сеть включает в себя:
- линии электропередач, силовые и измерительные трансформаторы, распределительные пункты и потребителей электроэнергии.
  - источник питания, кабельные и воздушные линии и потребителей.
  - подстанции и потребителей.
  - электроприборы и устройства РЗА.
2. Приемники электроэнергии это
- источники питания, генераторы, питающие подстанции.
  - измерительные устройства.
  - предприятия, организации, использующие электрическую энергию.
  - аппараты, агрегаты, механизмы, оборудование связи, предназначенные для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.
3. По каким показателям выбирается электрооборудование?
- функциональное назначение
  - номинальное напряжение, мощность и ток
  - коммутационной износостойкости.
  - всем вышеперечисленным.
4. Аварийная ситуация – это ...
- состояние электросетевого объекта, характеризующееся нарушением пределов и/или условий безопасной эксплуатации, не перешедшее в аварию.
  - первоочередные работы по устранению аварий на электросетевых объектах, повреждений электросетевого оборудования и созданию минимально необходимых условий для электроснабжения потребителей и/или социально-значимых объектов.
  - управляемый эксплуатирующей организацией запас материальных ценностей, применимый для обеспечения работ по предотвращению и устранению последствий аварий (отказов, неисправностей).
  - массовое отключение или повреждение оборудования электрических сетей напряжением 6 кВ и выше, вызванное неблагоприятными природными явлениями, приведшие к обесточению 100 и более трансформаторных подстанций на территории субъекта Российской Федерации.
5. Сколько категорий надежности электроприемников существует?
- одна категория.
  - две категории.

- три категории.
  - четыре категории.
6. На какое время допускается отключение электроприемников II-й категории?
- На любое (при необходимости).
  - До 24-х часов.
  - До 2-х часов (при необходимости).
  - Не допускается.
7. Для уменьшения тока КЗ в распределительной сети предприятия применяется...
- компенсация реактивной мощности.
  - выбор рациональной мощности трансформаторов питающей подстанции.
  - раздельная работа трансформаторов.
  - расщепление обмотки трансформатора.
8. Какие элементы распределительной сети следует включить в схему для расчета токов КЗ на напряжении 6 кВ?
- выключатели.
  - трансформаторы.
  - сборные шины.
  - разъединители.
9. Причинами аварий не являются
- понижение уровня напряжения в основных узловых пунктах энергосистемы вследствие недогрузки генераторов и синхронных компенсаторов по реактивной мощности.
  - асинхронный режим работы отдельных частей энергосистем из-за перегрузки межсистемных транзитных связей из-за интенсивного роста потребляемой мощности.
  - перегрузка межсистемных и внутрисистемных транзитных связей сверх максимально (аварийно) допустимых значений перетоков мощности (токов) по ВЛЭП и оборудованию.
  - перерывы в электроснабжении системы не более, чем на 3 с.
10. Схема АВР должна приходиться в действие
- при аварийном отключении выключателей рабочего источника питания.
  - в случае исчезновения напряжения на шинах потребителей по любой причине.
  - при ошибочном отключении выключателей рабочего источника питания.
  - при самопроизвольном отключении выключателей рабочего источника питания.

Тест №10. Системы автоматизированной подготовки сопроводительной документации.

1. Охарактеризуйте интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР):
- системы, обеспечивающие управление эксплуатационной информацией о продукции.
  - методология оптимизации стоимости ЖЦ изделия с учетом критериев его наилучшей пригодности к поддержке эксплуатации, надежности и ремонтнопригодности, основанная на построении интегрированной логистической системы.
  - организационно-технические системы, предназначенные для

- автоматизированной подготовки сопроводительной документации на сложные технические изделия в электронном виде.
- часть документации логистического анализа, содержащая данные, предназначенные для выявления потребностей в ресурсах поддержки эксплуатации изделия.
2. Что подразумевается под PDM-системой?
- система, которая обеспечивает управление маркетинговой информацией об изделии.
  - система, которая обеспечивает управление всей информацией об изделии.
  - процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения.
  - система, которая обеспечивает управление эксплуатационной информацией об изделии.
3. Выберите основные функции PDM-систем
- безопасное хранение данных.
  - контроль процедур и фиксация процедур обработки данных.
  - захват данных.
  - ведение структуры изделия.
4. Информационное обеспечение автоматизированной системы – это...
- совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в автоматизированной системе при ее функционировании.
  - это совокупность процедур, обеспечивающих движение документов с момента их создания или поступления до завершения, исполнения или отправки.
  - комплекс интегрированных программных средств, построенных в соответствии с некоторой общей концепцией.
  - система управления взаимодействием с заказчиком, который формирует требования к продукции.
5. Рабочая документация на автоматизированную систему (АС) – это...
- комплект проектных документов на АС, содержащий взаимосвязанные решения по системе в целом, ее функциям, всем видам обеспечения АС, достаточные для комплектации, монтажа, наладки и функционирования АС, ее проверки и обеспечения работоспособности.
  - часть рабочей документации на АС, предназначенная для использования при эксплуатации системы, определяющая правила действия персонала и пользователей системы при ее функционировании, проверке и обеспечении ее работоспособности.
  - это совокупность процедур, обеспечивающих движение документов с момента их создания или поступления до завершения, исполнения или отправки.
  - комплекс интегрированных программных средств, построенных в соответствии с некоторой общей концепцией.
6. Эксплуатационная документация на автоматизированную систему – это...
- часть рабочей документации на АС, предназначенная для использования при эксплуатации системы, определяющая правила действия персонала и пользователей системы при ее функционировании, проверке и обеспечении ее работоспособности.
  - комплект проектных документов на АС, содержащий взаимоувязанные

решения по системе в целом, ее функциям, всем видам обеспечения АС, достаточные для комплектации, монтажа, наладки и функционирования АС, ее проверки и обеспечения работоспособности.

– совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в автоматизированной системе при ее функционировании.

– комплекс интегрированных программных средств, построенных в соответствии с некоторой общей концепцией.

7. Какие версии электронного технического документа существуют?

– в работе; на подписи; утверждается; издано; уничтожено.

– в работе; на проверке; согласовано; издано; отменено.

– в работе; на проверке; не согласовано; на редактировании; издано.

– в работе; издано; отменено.

8. Электронная подпись это

– подпись, которая посредством использования ключа подтверждает факт формирования ЭП конкретным пользователем.

– это специальная печать, на которой зафиксирована подпись человека.

– это просто подпись человека, оформленная им лично при помощи пишущих средств

– клише-печать, воспроизводящая собственноручную подпись человека.

9. Сочетание каких двух элементов является ключом электронной подписи?

– уникального идентификатора пользователя и пароля ключа.

– восьмизначный код и произвольный символ.

– электронная почта и пароль.

– все перечисленные.

10. Какие информационные стандарты применяются в жизненном цикле изделия?

– STEP.

– PLIB.

– ISO/IEC.

– все перечисленные.

#### Тест №11. Методы управленческого консалтинга.

1. Управленческий консалтинг – это...

– практика оказания помощи организациям в повышении их эффективности.

– аудит деятельности организации.

– управление клиентом.

– сотрудничество с организациями на постоянной основе.

2. Под методом управленческого консалтинга понимается

– общая схема (план действий), сформированная на основе обобщенного опыта результативных консультаций данного вида, позволяющая выработать соответствующую программу действий.

– процесс ведения переговоров консультанта и клиента о необходимом сотрудничестве.

– вид профессиональной деятельности людей по организации процессов достижения системы целей, принимаемых и реализуемых с использованием научных подходов, концепции управления и человеческого фактора.

– совместная деятельность двух партнеров: консультанта и клиента.

3. По участию в организационном развитии методы классифицируются как:
  - технологические, структурные, управления человеческими ресурсами.
  - специализированные, универсальные.
  - технологические, структурные.
  - специализированные, структурные, универсальные.
4. Методы управленческого консалтинга по условиям применения классифицируются:
  - специализированные, универсальные.
  - технологические, структурные.
  - специализированные, технологические.
  - внутренние, внешние.
5. Укажите методы управленческого консалтинга:
  - коучинг.
  - деловые игры.
  - активизация творческого мышления.
  - тестирование.
  - все перечисленное.
6. Коучинг – это...
  - модель взаимодействия, благодаря которой повышается уровень мотивации и ответственности сотрудника либо всего персонала.
  - модель имитации принятия решений руководящих работников или специалистов в различных производственных ситуациях.
  - комплексное вербальное и невербальное психологическое воздействие на эмоции, суждения, самосознание человека или группы.
  - методика, основанная на интерактивном взаимодействии и сотрудничестве.
7. Что позволяет выполнить энергетический консалтинг на предприятии?
  - сократить энергопотребление за счет экономии ресурсов.
  - снизить издержки производственной деятельности.
  - повысить конкурентоспособность предприятия.
  - все вышеперечисленное.
8. Сколько этапов включает энергоаудит компании?
  - 3
  - 10
  - 5
  - 2
9. Преимущества энергоаудита заключается в
  - возможности увидеть объективную картину распределения энергоресурсов внутри энергокомпании.
  - выявлении проблемы в управленческой деятельности предприятия.
  - возможности с учетом маркетинговых исследований вывести на рынок высокотехнологичный продукт.
  - объединении объектов в информационной среде.
10. Нормативно-правовая база энергоаудита
  - стандарты ISO.
  - стандарты МЭК.
  - ГОСТ, СНИП, СП.
  - стандарты ИТУ.

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 производится согласно темам разделов дисциплины, представленным в таблице 4.

Лекция состоит из трёх основных частей: вступительной, основной и заключительной.

Вступительная часть определяет название темы, план и цель лекции. Она призвана заинтересовать и настроить аудиторию. В этой части лекции излагается актуальность, основная идея, связь данной лекции с предыдущими занятиями, ее основные вопросы. Введение должно быть кратким и целенаправленным.

В основной части лекции реализуется научно-техническое содержание темы, все основные вопросы, проводится вся система доказательств с использованием наиболее

целесообразных методических приёмов. Каждый учебный вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими студентов к следующему вопросу лекции.

Заключительная часть имеет целью обобщать в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая её как целостное творение.

Отдельные виды лекций могут иметь свои особенности как по содержанию, так и по структуре.

Лекционные материалы представляются студентам в виде презентационных материалов с открытым доступом.

### 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

Практические работы выполняются в группах по 2-3 человека с устной защитой результатов работы. При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать (при необходимости) индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по модульно-рейтинговой шкале;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.



Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Студенты выполняют задание индивидуально. Перед проведением лабораторной работы обучающимся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Нормативная документация для учебного процесса (бланки заданий и документов, титульные листы выпускных квалификационных работ, правила оформления)». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Нормативная документация для учебного процесса (бланки заданий и документов, титульные листы выпускных квалификационных работ, правила оформления)»

### 11.4. 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;

11.5. 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.

Контроль качества знаний проводится в форме индивидуального собеседования по материалу отдельных разделов дисциплины, а также проверки отчётов о выполнении практических и лабораторных заданий.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Текущий контроль успеваемости проводится после завершения изучения каждого раздела дисциплины. Методы ТКУ в зависимости от изучаемого материала: проведение проверочных работ в виде решения задач или тестирование в системе LMS. Примерный перечень вопросов для тестирования, представленный в таблице 18, формируются исходя из содержания пройденного раздела. О конкретной дате ТКУ, методе проведения ТКУ, условиях успешного прохождения ТКУ преподаватель сообщает не позднее одной недели до текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля могут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов (таблица 15) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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