

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«23» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории переходных процессов и устойчивости»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	13.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Электромеханика
Форма обучения	заочная

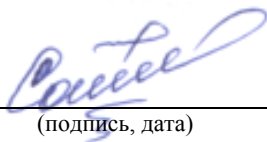
Санкт-Петербург – 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» мая 2021 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 32

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)


(подпись, дата)А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 13.03.02(01)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)Г.С. Армашова-Тельник

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы теории переходных процессов и устойчивости» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Электромеханика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-3 «Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»

ОПК-4 «Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением студентами математических моделей различных элементов электроэнергетической системы - синхронных генераторов, асинхронных электродвигателей, трансформаторов и др., отражающих особенности переходных процессов в этих элементах, методов исследования переходных процессов, практических методов расчета токов короткого замыкания, особенностей расчетов токов и напряжений при несимметричных коротких замыканиях и обрывах фаз.

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

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

Цель дисциплины состоит в том, чтобы дать будущим специалистам в области электроэнергетики теоретические знания и привить практические навыки анализа различных переходных процессов как в энергетической системе в целом, так и в отдельных ее элементах.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.В.1 владеть методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.З.1 знать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин ОПК-4.У.1 уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин при решении задач в области профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Общая энергетика;
- Физика;
- Электрические машины;
- Электротехника.

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

- Электроэнергетические системы и сети;
- Нетрадиционная электромеханика;
- Электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	119	119
Вид промежуточной аттестации: 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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах. Составление схем замещения.	1	1			25
Раздел 2. Переходные процессы в трехфазных цепях, подключенных к источнику синусоидального напряжения	2	2			25
Раздел 3. Электромагнитные переходные процессы в электрических машинах	1	1			25
Раздел 4. Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания в начальный и произвольный моменты времени	2	2			25
Раздел 5. Переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях и обрывах фаз	2	2			19
Итого в семестре:	8	8			119
Итого	8	8	0	0	119

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 лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах. Составление схем замещения. Основные понятия. Причины возникновения переходных процессов. Требования к расчетам переходных процессов. Основные допущения, принимаемые при расчетах. Составление схем замещения. Использование системы относительных единиц. Схемы замещения многообмоточных трансформаторов и двоянных реакторов.
2	Переходные процессы в трехфазных цепях, подключенных к источнику синусоидального напряжения. Переходный процесс при трехфазном коротком замыкании (КЗ) в цепи без трансформаторов. Ударный ток КЗ. Методы определения ударного коэффициента. Особенности переходного процесса при КЗ в разветвленной цепи. Переходный процесс при включении в сеть трансформатора с разомкнутой вторичной обмоткой. Переходный процесс при КЗ за трансформатором.
3	Электромагнитные переходные процессы в электрических машинах. Математическая модель синхронной машины, отражающая основные закономерности электромагнитных переходных процессов в машине. Линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса. Переходные процессы в синхронной машине без учета влияния демпферных контуров. Характеристическое уравнение и его корни. Постоянные времени затухания свободных составляющих токов. Изменение тока якоря при трехфазном КЗ. Влияние системы возбуждения на переходный процесс.
4	Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания в начальный и произвольный моменты времени. Расчет начального значения периодической составляющей тока КЗ от синхронной машины без учета и с учетом влияния демпферных контуров. Влияние асинхронных электродвигателей и комплексных нагрузок в начальный момент КЗ. Расчет периодической составляющей тока при удаленных КЗ. Расчет периодической составляющей тока трехфазного КЗ в произвольный момент времени методом типовых кривых и методом спрямленных характеристик. Особенности расчетов токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В.
5	Переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях и обрывах фаз. Условия, при которых допустимо применение метода симметричных составляющих для анализа несимметричных режимов в трехфазных цепях, содержащих синхронные машины. Параметры электрических машин, трансформаторов (автотрансформаторов), обобщенных нагрузок, воздушных линий электропередач и кабелей по отношению к

	токам разных последовательностей. Граничные условия и основные соотношения между симметричными составляющими токов и напряжений при несимметричных КЗ и обрывах фаз. Векторные диаграммы напряжений и токов при несимметриях разного вида. Учет группы соединения трансформаторов (автотрансформаторов) при определении токов в разных ветвях и напряжений в произвольных точках расчетной схемы. Правило эквивалентности тока прямой последовательности при несимметричных режимах и его использование. Комплексные схемы замещения. Сравнение токов при несимметричных КЗ разного вида.
--	---

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
Семестр 8					
1	Система относительных единиц. Схемы замещения и их параметры. Способы преобразования схем замещения.	решение ситуационных задач	1	1	1
2	Переходные процессы в сети с источником бесконечной мощности. Влияние нагрузки на ток к.з. Пуск двигателей как короткое замыкание. Взаимное влияние двигателей при пуске.	решение ситуационных задач	2	2	2
3	Определение составляющих тока к.з. в начальный момент времени. Расчет ударного тока короткого замыкания.	решение ситуационных задач	1	1	3
4	Метод типовых кривых. Определение токов к.з. для заданного момента времени.	решение ситуационных задач	1	1	3
5	Способы	решение	1	1	4

	ограничения токов к.з. Выбор параметров токоограничивающих реакторов.	ситуационных задач			
6	Граничные условия и векторные диаграммы при несимметричных к.з. Расчет токов несимметричных к.з. Сопоставление несимметричных и трехфазных к.з. Комплексные схемы замещения при поперечной несимметрии.	решение ситуационных задач	1	1	4
7	Переходные процессы при продольной несимметрии. Комплексные схемы замещения при продольной несимметрии.	решение ситуационных задач	1	1	5
Всего			8		

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	70	70
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	19	19
Всего:	119	119

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)
	Учебное пособие по дисциплине «Переходные процессы в электрических системах» / Составители: О.Я. Солёная, А.В. Рысин, С.В. Солёный. – СПб: ГУАП, 2020. – 65 с.	50
ISBN 978-5-8088-1512-4	Основы теории переходных процессов и устойчивости: учеб. пособие / О. Я. Солёная, А. В. Рысин, С. В. Солёный, В. П. Кузьменко. – СПб.: ГУАП, 2020. – 63 с.	50
	Крючков И.П., Неклепаев Б.Н., Старшинов В.А. и др. "Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования". - М.: Издательский центр "Академия", 2005. - 416 с.	50

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
http://www.gost-r.com/	Справочные материалы и нормативные документы по электрическим системам.

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
	ПО Mathcad Prime 3.0

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
1	Справочные материалы по электрооборудованию электрических станций и подстанций.
2	ПУЭ
3	ПТЭЭ, ПБЭЭ

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	Мультимедийная лекционная аудитория	21-21
2	Компьютерный класс	31-04

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;

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

использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

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
	<p>Приведение ЭДС и сопротивлений элементов схемы к выбранным базисным условиям.</p> <p>Составление схемы замещения при расчете в относительных единицах. Точное и приближенное приведение.</p> <p>Составление схемы замещения при расчете в именованных единицах. Точное и приближенное приведение.</p> <p>Преобразование схем замещения.</p> <p>Граничные условия, соотношения между симметричными</p>	ОПК-3.В.1

	<p>составляющими токов и напряжений в месте поперечной несимметрии.</p> <p>Векторные диаграммы токов и напряжений для места несимметрии.</p> <p>Комплексные схемы замещения для различных видов поперечной несимметрии.</p> <p>Правило эквивалентности прямой последовательности для поперечной несимметрии.</p> <p>Сравнение видов короткого замыкания.</p> <p>Применение практических методов к расчету переходного процесса при однократной поперечной несимметрии.</p> <p>Однократная продольная несимметрия.</p> <p>Граничные условия, соотношения между симметричными составляющими токов при продольной несимметрии.</p> <p>Векторные диаграммы токов в месте разрыва чисто индуктивной цепи, комплексные схемы замещения.</p> <p>Способы и технические средства ограничения токов к.з.</p> <p>Координация уровней токов к.з.</p>	
	<p>Основные понятия об электромагнитных и электромеханических переходных процессах в электрической системе.</p> <p>Основные виды коротких замыканий. Относительная вероятность их возникновения в электрических системах.</p> <p>Какие виды нарушения режима относятся к продольной и поперечной несимметрии.</p> <p>Основные допущения при расчете электромагнитных переходных процессов.</p> <p>Преимущества и недостатки системы относительных единиц по сравнению с системой именованных единиц.</p> <p>Процесс трехфазного к.з. в неразветвленной цепи. Кривые изменения тока и ее слагающие.</p> <p>Условия, определяющие максимальное значение аperiodической составляющей тока.</p> <p>Условия возникновения максимума мгновенного значения полного тока. Ударный ток и ударный коэффициент.</p> <p>Схема замещения неявнополюсной синхронной машины в установившемся режиме.</p> <p>Основные допущения при практических методах расчета к.з.</p> <p>Различия между практическими методами.</p> <p>Метод расчетных и типовых кривых. Порядок расчета по общему изменению.</p> <p>Порядок расчета по индивидуальному изменению.</p> <p>Приближенный учет системы.</p> <p>Учет электродвигателей при расчете токов к.з.</p> <p>Расчет токов к.з. в сетях до 1000 В.</p> <p>Высшие гармоники при несимметричном режиме синхронной машины.</p> <p>Метод симметричных составляющих при расчете токов к.з.</p> <p>Сопrotivления элементов схемы для токов обратной и нулевой последовательности.</p>	ОПК-4.3.1

	Схемы отдельных последовательностей, определение результирующих ЭДС и сопротивлений.	
	<p>Определение эквивалентной постоянной времени апериодической составляющей тока в разветвленной цепи. Действующие значения полных величин и их отдельных слагающих. Основные упрощения.</p> <p>Определение установившегося режима к.з. Основные характеристики и параметры синхронной машины.</p> <p>Векторные диаграммы неявнополусных и явнополусных синхронных машин.</p> <p>Приведение цепи ротора к статору.</p> <p>Как учитывается в расчетах влияние нагрузки на режим к.з.</p> <p>Расчет при отсутствии автоматического регулирования возбуждения (АРВ). Влияние АРВ.</p> <p>Баланс магнитных потоков синхронной машины в нормальном установившемся режиме и в момент возникновения к.з.</p> <p>Переходные ЭДС и сопротивление. Схема замещения СМ без демпферных контуров в начальный момент внезапного нарушения режима. Векторная диаграмма.</p> <p>Сверхпереходные ЭДС и сопротивление. Схема замещения СМ с демпферными обмотками в начальный момент нарушения режима в осях d и q. Векторная диаграмма.</p> <p>Сравнение реактивностей синхронной машины.</p> <p>Характеристика двигателей и нагрузки.</p> <p>Практический расчет начального сверхпереходного и ударного токов при к.з., несинхронном включении генераторов, пуске двигателей.</p> <p>Внезапное к.з. СМ без демпферных обмоток.</p> <p>Влияние и приближенный учет демпферных обмоток.</p> <p>Влияние АРВ при внезапном к.з.</p>	ОПК-4.У.1

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
-------	--	-----

		индикатора
	Не предусмотрено	

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

Цель дисциплины состоит в том, чтобы дать будущим специалистам в области электроэнергетики теоретические знания и привить практические навыки анализа различных переходных процессов как в энергетической системе в целом, так и в отдельных ее элементах.

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:

- Введение в раздел
- Знакомство с основными понятиями
- Изучение проблем, связанных с разделом и известных способов их решения

- Обсуждение, ответы на вопросы.

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

Выполнять расчеты согласно методикам, изложенным на лекциях.

Своевременно оформлять отчеты о практических занятиях.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

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

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

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 3 и более лабораторных работ, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

11.5. 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».

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