**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.В.04.02 «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| **Направленность (профиль)** | Электроэнергетические системы и сети |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2026 |
| **Институт / факультет** | Электротехнический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 144 / 4 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

Самара 2026

**Б1.В.04.02 «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Доцент, кандидат технических наук | А.Г Сорокин |
| (должность, степень, ученое звание) | (ФИО) |

| | |
|---|---|
| Заведующий кафедрой | И.А. Косорлуков, кандидат технических наук |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | Ю.В Зубков, доктор технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | Е.А. Кротков, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 5
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 5
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 6
4.3 Содержание практических занятий ..... 6
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 9
9. Методические материалы ..... 10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 11

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-2 способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК-2.2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем | Знать закономерности физических процессов производства и передачи электроэнергии в электроэнергетических системах. |
| | | | Уметь Выполнять расчеты установившихся режимов протяженных линий СВН |
| | | ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения | Владеть методами расчета предельных электрических режимов элек-троэнергетических систем. |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|
| ПК-2 | Схемотехника; Технологии электромонтажа | Практико-ориентированный проект; Электромагнитные переходные процессы в электрических системах; Электромеханические переходные процессы в электрических системах | Алгоритмы и методы решения задач профессиональной деятельности; Надежность электрических систем; Основы автоматизированных систем управления электрооборудованием подстанции; Основы проектирования объектов электрических систем; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Эксплуатационные режимы в электрических системах; Энергосбережение в электрических системах |

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 7 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 8 | 8 |
| Лабораторные работы | 4 | 4 |
| Лекции | 2 | 2 |
| Практические занятия | 2 | 2 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 123 | 123 |
| подготовка к лабораторным работам | 53 | 53 |
| подготовка к экзамену | 70 | 70 |
| **Контроль** | 9 | 9 |
| **Итого: час** | 144 | 144 |
| **Итого: з.е.** | 4 | 4 |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения | 2 | 4 | 2 | 123 | 131 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | **Контроль** | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | **Итого** | 2 | 4 | 2 | 123 | 144 |

### 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| 1 | Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения | Общая характеристика и назначение электропередач СВН. Конструктивные особенности электропередач СВН | Функции электропередач СВН в энергетических системах. Решение транспортно-энергетической проблемы в России. Корона на проводах линий электропередач. Конструкция фазы и выбор её параметров. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **2** |
| | | | **Итого:** | **2** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

| **№ занятия** | **Наименование раздела** | **Тема лабораторного занятия** | **Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов / часов в электронной форме** |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| 1 | Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения | Конструктивные особенности электропередач СВН | Исследование влияния геометрических размеров расщепленной фазы на параметры линии сверхвысокого напряжения. Расчет потерь мощности на корону воздушных линий сверхвысокого напряжения. | 2 |
| 2 | Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения | Моделирование электропередач СВН. Первичные и волновые параметры электропередач СВН | Расчет погонных и волновых параметров линии СВН. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **4** |
| | | | **Итого:** | **4** |

## 4.3 Содержание практических занятий

| **№ занятия** | **Наименование раздела** | **Тема практического занятия** | **Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов / часов в электронной форме** |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения | Определение параметров П-образной схемы замещения и постоянных четырёхполюсника для ЛЭП СВН | Параметры П-образной схемы замещения и постоянных четырёхполюсника для линий с расщеплёнными проводами. Постоянные эквивалентного четырёхполюсника, замещающего электропередачу. Учет в расчетах установок продольной емкостной компенсации, шунтирующих реакторов. Волновые параметры линии. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **2** |
| | | | **Итого:** | **2** |

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения | Подготовка к экзамену. Самостоятельная работа с литературой. | Моделирование дальних электропередач СВН. Характеристика основных режимов работы электропередачи. Анализ расчетов режимов. Характеристика, расчет и анализ особых режимов работы дальней электропередачи СВН. Пути повышения пропускной способности линии электропередачи. Варианты схем дальней электропередачи. Типовые схемы распределительных устройств высоковольтных подстанций. Технико-экономические показатели электропередачи. | 70 |
| Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения | Подготовка к лабораторным работам | Определение пределов передаваемых мощностей по условиям статической устойчивости. Снятие угловых характеристик мощности одной и двух цепей линий электропередачи. Динамические режимы простейшей электрической системы. Количественная и качественная оценки влияния на устойчивость длительности и вида короткого замыкания Форсировка возбуждения. Релейная форсировка. Характеристики послеаварийного режима без и с форсировкой возбуждения. Устройства автоматического повторного включения. Схемы режимов АПВ на 2-х цепной линии при трехфазном АПВ. Электрическое торможение генераторов. Потери активной мощности. Проводящие электротехнические бетоны. | 53 |

| | |
|---|---|
| **Итого за семестр:** | **123** |
| **Итого:** | **123** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Библиографическое описание | Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35 - 750 кВ: учебное пособие / , ЭНАС: 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|iprbooks\|\|76194 | Электронный ресурс |
| 2 | Рыжов, Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения : учеб. / Ю. П. Рыжов.- М., ИД МЭИ, 2007.- 487 с. | Книжный фонд |
| Дополнительная литература | | |
| 3 | Веников, В.А. Дальние электропередачи : Спец.вопр. / В. А. Веников.- М.;Л., Госэнергоиздат, 1960.- 312 с. | Книжный фонд |
| 4 | Техника высоких напряжений : Уч.пособие / Г.Н.Александров,В.Л.Иванов,К.П.Кадомская и др.;Под ред.М.В.Костенко.- М., Высш.шк., 1973.- 528 с. | Книжный фонд |
| Учебно-методическое обеспечение | | |
| 5 | Справочник по сооружению линий электропередачи напряжением 35-750 кВ : Справ.мастера / [Сост.:С.В.Крылов и др.].- М., Энергоатомиздат, 1990.- 495 с. | Книжный фонд |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows XP Professional | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 2 | Microsoft Office 2007 Open License Academic | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 3 | MathCad 14.0 | PTC (Зарубежный) | Лицензионное |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | Электронная библиотека "Наука и техника" | http://n-t.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 2 | ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки. | http://www.sciencedirect.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 3 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | http://www.scopus.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 4 | eLIBRARY.ru | http://www.eLIBRARY.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 5 | Электронная библиотека изданий СамГТУ | http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 6 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Лекционные занятия**

8.1 Лекционные занятия:

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

**Практические занятия**

8.2 Практические занятия:

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

**Лабораторные занятия**

8.3 Лабораторные занятия:

Аудитория (№ 118, корпус 1) для лабораторных занятий укомплектована 4 лабораторными стендами МЭС-03 «Исследование переходных режимов электроэнергетической системы». Часть лабораторных занятий проводятся в компьютерных классах (ауд. № 226б, №223, корпус 1) с установленным лицензионным программным обеспечением.

**Самостоятельная работа**

8.4 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

КСР проводятся, в том числе, с применением средств электронной почты и электронной среды университета СамГТУ.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный

дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

# 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04.02 «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.В.04.02 «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| **Направленность (профиль)** | Электроэнергетические системы и сети |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2026 |
| **Институт / факультет** | Электротехнический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 144 / 4 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-2 способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК-2.2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем | Знать закономерности физических процессов производства и передачи электроэнергии в электроэнергетических системах. |
| | | | Уметь Выполнять расчеты установившихся режимов протяженных линий СВН |
| | | ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения | Владеть методами расчета предельных электрических режимов элек-троэнергетических систем. |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| **Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения** | | | | |
| ПК-2.2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем | **Знать** закономерности физических процессов производства и передачи электроэнергии в электроэнергетических системах. | Задания к практическим занятиям, Отчет по лабораторным занятиям. Экзаменационные билеты | Да | Да |
| | **Уметь** Выполнять расчеты установившихся режимов протяженных линий СВН | Задания к практическим занятиям, Отчет по лабораторным занятиям. Экзаменационные билеты | Да | Да |
| ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения | **Владеть** методами расчета предельных электрических режимов элек-троэнергетических систем. | Задания к практическим занятиям, Отчет по лабораторным занятиям. Экзаменационные билеты | Да | Да |

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

### 2.1. Формы текущего контроля успеваемости

#### 2.1.1 Задания к практическим занятиям

1. Трасса сооружаемой воздушной линии будет проложена по местности, относящейся ко II гололёдному и III ветровому районам нечерноземной зоны Европейской части России, где относительная среднегодовая плотность воздуха δ=1,03. В соответствии с заданным вариантом требуется: I) Найти оптимальные расстояния между соседними проводами в расщепленной фазе при различном их числе. II) Определить значения длительно допустимого напряжения для вариантов конструктивного выполнения расщепленной фазы. III) Проанализировать изменение погонных и волновых параметров линии с различным числом проводов при оптимальном расстоянии между ними.

2. Воздушная линия электропередачи номинальным напряжением 500 кВ и длиной 600 км выполнена с горизонтальным расположением проводов, удалённых друг от друга на 12 м. Для заданного варианта требуется определить параметры П-образной схемы замещения и постоянные четырёхполюсника, замещающего линию при условии, когда линия выполнена расщеплёнными на 3 провода в каждой фазе с диаметрами проводов 30,2 мм. Провода в фазе расположены по вершинам равностороннего треугольника со стороной а=40 см. Активные сопротивления и проводимости не учитывать.

3. Воздушная линия электропередачи номинальным напряжением 500 кВ и длиной 600 км выполнена с горизонтальным расположением проводов, удалённых друг от друга на 12 м. Для заданного варианта требуется определить параметры П-образной схемы замещения и постоянные четырёхполюсника с учётом удельного активного сопротивления $r_0$=0,021 Ом/км ($g_0$=0).

4. Линия электропередачи напряжением 500 кВ, выполненная проводами 3х(АС 500/64), состоит из двух участков по 500 км. В середине линии установлены шунтирующие реакторы мощностью 495 Мвар. Удельные параметры линии: $r_0$=0,021 Ом/км, $x_0$=0,296 Ом/км, $b_0=3{,}84\cdot10^{-6}$ См/км. Для заданного варианта требуется определить параметры схемы замещения электропередачи и постоянные эквивалентного четырёхполюсника электропередачи.

5. На рисунке приведена схема электропередачи. Длина линий электропередачи равна 600 км. Реакторы выбраны исходя из 40%-й компенсации зарядной мощности линий. Параметры элементов электропередачи: -генераторы- $S_Н$=590 МВ·А, $x_d$=34%, трансформаторы- 3хОДЦГ-210000/500, $U_к$=12,8%, провода линий 3х(АС 500/64), $x_0$=0,296 Ом/км, $b_0=3{,}84\cdot10^{-6}$ См/км, число генераторов электропередачи n=3. Для заданного варианта требуется определить параметры схемы замещения электропередачи.

6. Линия электропередачи номинальным напряжением 500 кВ выполнена проводами марки 3х(АС 500/64) и состоит из двух участков цепи длиной по 500 км. В середине линии включена установка продольной емкостной компенсации (УПК), обеспечивающая степень продольной компенсации $К=x_в/x_0|=0{,}5$ и реакторы мощностью по 165 Мвар. Волновое сопротивление ВЛ $z_в$=277 Ом, коэффициент фазы $\alpha_0$=0,06 град/км, $x_0$=0,412 Ом/км. Для заданного варианта требуется определить постоянные эквивалентного четырёхполюсника, замещающего электропередачу, а также собственные и взаимные сопротивления электропередачи.

7. Удельные параметры линии 750 кВ с проводами 4х(АС 400/93) следующие: $r_0$=0,018 Ом/км, $x_0$=0,28 Ом/км, $b_0=3{,}99\cdot10^{-6}$ 1/(Ом·км). Среднегодовые потери на корону для этой линии составляют $\Delta P_к$=12,3 кВт/км. Для заданного варианта требуется найти волновые параметры линии для двух случаев - для реальной линии с учётом потерь и для идеальной линии.

8. Воздушная линия электропередачи номинального напряжения 500 кВ имеет длину 700 км и выполнена с применением фазных проводов 3х(АС 330/43), подвешенных на стальных портальных опорах с оттяжками типа ПБ-1-3, имеющих междуфазное расстояние 12,8 м. Погонные параметры линии при шаге расщепления фазы 40 см таковы: $X_0$=0,308 Ом/км, $b_о=3{,}60\cdot10^{-6}$ См/км. Волновое сопротивление $z_в$=292,5 Ом. Активное сопротивление одиночного провода при температуре $+20^0$С =0,089 Ом/км (по ГОСТ 839-80 Е). Для заданного варианта требуется I) найти распределение напряжения, тока и реактивной мощности вдоль линии, принимаемой идеализированной, для двух характерных режимов работы, отличающихся передаваемой активной мощностью: а) передается наибольшая возможная мощность, исходя из сохранения апериодической статической устойчивости с нормированным запасом 20%, для двух случаев: напряжения на концах линии равны; напряжение в начале линии превышает напряжение в конце в 1,12 раза (создается перепад напряжения); б) передается мощность, составляющая 30% от натуральной мощности, при одинаковых напряжениях на концах линии. II) Построить векторные диаграммы напряжений и токов для анализируемых режимов. III) Оценить потери активной мощности при передаче наибольшей и наименьшей мощностей и равных напряжениях на концах линии, пользуясь значениями среднего квадратичного

тока; принять, что режим передачи наибольшей мощности является зимним (средняя январская температура равна $0^0$С), а режим передачи наименьшей мощности - летним (средняя июльская температура равна $+20^0$С).

9. В Западной Сибири сооружается двухцепная воздушная линия напряжением 500 кВ с применением типовых одноцепных железобетонных свободностоящих опор (портальные с внутренними связями) для передачи энергии от вводимой в эксплуатацию КЭС (8 агрегатов типа К-300-240, топливо-газ) на расстояние 430 км потребителям развивающегося района. Наибольшая мощность, отбираемая на районной промежуточной подстанции, составит 800 МВт при cos=0,93. Остальная мощность должна передаваться в приемную систему на расстояние 165 км. Трасса ВЛ будет проходить по местности, относящейся к 3 гололёдному и 4 ветровому районам; средние годовая, январская и июльская температуры соответственно равны 0,-15 и $+20^0$С. На основании технико-экономических расчетов выбраны фазные провода 3х(АС 400/51) и 3х(АС 330/43) для первого и второго участков электропередачи. Режимы выработки мощности КЭС и потребления на промежуточной подстанции определяются графиками для характерных зимних (215) и летних (150) суток. Для заданного варианта требуется оценить потери мощности в рабочих режимах и годовые потери электроэнергии при нагреве проводов.

10. На линии 750 кВ внезапно отключается выключатель на приёмном конце. Со стороны питающей системы линия остаётся включенной. Линия выполнена проводами 4х(АС 400/93) и имеет следующие удельные параметры: $r_0$=0,018 Ом/км, $x_0$=0,28 Ом/км, $b_0=3{,}99\cdot10^{-6}$ 1/(Ом·км), $g_0=0{,}021\cdot10^{-6}$ 1/Ом·км. Для заданного варианта требуется определить параметры установившегося режима при изменении длины линии от 200 до 1000 км. Техническими ограничениями пренебречь

11. Электропередача 500 кВ является межсистемной связью. На шинах 220 и 500 кВ связываемых систем поддерживается неизменным напряжение, равное номинальному. Линия имеет длину 450 км и выполнена проводами 3х(АС 400/51). Ее удельные параметры следующие: $x_0$=0,306 Ом/км, $b_0=3{,}62\cdot10^{-6}$ 1/(Ом·км). Волновое сопротивление $z_в$=291 Ом. Автотрансформатор, связывающий шины 220 кВ передающей системы в линию, имеет мощность 3х267 МВА. Сопротивления обмоток, приведённые к стороне высшего напряжения равны $x_{вн}$=29,7 Ом, $x_{сн}$=0, $x_{нн}$=42,2 Ом. Для заданного варианта требуется определить параметры режима холостого хода линии при отключении выключателя В1 или В2 и, в случае необходимости, разработать мероприятия по нормализации режима.

12. Гидростанция через двухцепную линию электропередачи напряжением 500 кВ, длиной 1000 км присоединяется к системе бесконечной мощности. Генераторы передающей станции снабжены АРВ сильного действия, поддерживающими напряжение в начале линии постоянным $U_1$=525 кВ. Напряжение на шинах приемной системы поддерживается неизменным во всех нормальных эксплуатационных режимах $U_c= U_2$=220 кВ. Параметры элементов системы и ее исходного режима: линия 3х(АС 400/51), l=1000 км: $r_0$=0,024 Ом/км; $x_0$=0,298 Ом/км; $b_0=3{,}76\cdot10^{-6}$ 1/(Ом·км); автотрансформаторы приемной системы 2х(3хАОЦТН-533000/500/220): $S_{ат\ ном}$=533 МВА; $x_в$=17,2 Ом (в три фазы); $x_с$=0; $x_н$=24 Ом. Передаваемая активная мощность в исходном режиме $P_1$=1800 МВт, коэффициент трансформации автотрансформатора в исходном режиме $k_т$=0,419. Для заданного варианта требуется построить зависимости $P_1=f(\delta_{12})$ и $Q_1=f(\delta_{12})$ для определения допустимой загрузки линии электропередачи в двух случаях: 1) без учета распределенности параметров линии; 2) с учетом распределенности ее параметров.

13. Электропередача, напряжением $U_{ном}$=330 кВ, длиной 500 км, связывающая ГЭС с системой бесконечной мощности, имеет одну промежуточную подстанцию. Первый участок- двухцепная линия длиной $l_1$=350 км. Оба участка выполнены проводами 2х(АС 400/51). От ГЭС передается $P_1$=780 МВт, мощность нагрузки промежуточной подстанции- $P_2$=400 МВт. Параметры схемы замещения, волновые параметры и результаты расчета реактивных мощностей по концам участков идеализированной линии. Для заданного варианта требуется проверить апериодическую статическую устойчивость электропередачи.

### 2.1.2 Примерный перечень вопросов к отчету по лабораторным работам

1. Как производится определение пределов передаваемых мощностей по условиям статической устойчивости.
2. Опишите снятие угловых характеристик мощности одной и двух цепей линий электропередачи
3. Опишите динамические режимы простейшей электрической системы.
4. Дайте определение количественной и качественной оценки влияния на устойчивость длительности и вида короткого замыкания
5. Как производится форсировка возбуждения, релейная форсировка.
6. Опишите характеристики послеаварийного режима без и с форсировкой возбуждения
7. Принцип работы устройства автоматического повторного включения.
8. Схемы режимов АПВ на 2-х цепной линии при трехфазном АПВ
9. В чем принцип электрического торможения генераторов.
10. Синхронизация генераторов и приемной системы.
11. Перечислите типы генераторов и автотрансформаторов ГЭС.
12. Опишите режимы работы генераторов и автотрансформаторов ГЭС
13. Как производится ликвидации условий самовозбуждения генераторов.
14. Определение натуральной мощности электропередачи.
15. Как изменяются параметры электропередачи при включение реакторов в начале и в конце линии.
16. Как регулировать мощность синхронных компенсаторов промежуточной подстанции, исходя из условия поддержания напряжения на стороне высшего напряжения промежуточной подстанции

### 2.1.3 Примерный перечень вопросов к экзамену ДЭП СВН 2021(22) очники

1. История развития дальних электропередач (ДЭП) сверхвысокого напряжения (СВН) в мире и РФ. Базовые понятия дисциплины.
2. Области применения электропередач СВН в современных электроэнергетических системах (ЭЭС).
3. Особенности линий СВН и основные требования к ним.
4. Одноцепные и двухцепные линии СВН ДЭП. Блочная и связанная схемы сооружения двухценых линий СВН. Достоинства и недостатки.
5. Конструктивные особенности линий СВН переменного тока традиционной конструкции.
6. Технико-экономические предпосылки развития электроэнергетики постоянного тока.
7. Схемы электропередач и вставок постоянного тока. Примеры внедрения в РФ и мире.
8. Конструктивные особенности линий электропередач (ЛЭП) постоянного тока.
9. Коронный разряд на проводах линии электропередачи. Методы борьбы с коронным разрядом на ЛЭП СВН.
10. Напряженность электромагнитного поля проводов линий СВН.
11. Конструкции фазы воздушных линии СВН переменного тока традиционной конструкции.
12. Этапы расчета традиционной конструкции фазы линии СВН переменного тока.
13. Проверка традиционной конструкции фазы на коронирование, уровень излучаемых радиопомех.
14. Удельные погонные параметры линий СВН с расщепленными проводами.
15. Волновые характеристики линии СВН: волновое сопротивление, коэффициент распространения электромагнитной волны, волновая длина линия.
16. Уравнения длинной линии. Уравнение идеализированной линии.
17. Натуральная мощность линии. Базовые уравнения.
18. Распределение напряжения, тока и реактивной мощности вдоль протяженной линии СВН.
19. Математические модели ЛЭП СВН. Метод Горева учета распределенности параметров в схемах замещения линии.
20. Метод прямого вычисления параметров схем замещения ЛЭП СВН.
21. Метод поправочных коэффициентов. Базовые уравнения.
22. Учет элементов электропередачи СВН с сосредоточенными параметрами.
23. Учет элементов, включаемых в линию СВН последовательно и/или параллельно.
24. Учет элементов с комбинированным включением в линию СВН.
25. Режим одностороннего включения линии СВН без компенсирующих устройств.
26. Режимы одностороннего включения линии СВН с шунтирующим реактором.
27. Понятие пропускной способности воздушных линий СВН. Базовые уравнения.
28. Возможные пути повышения пропускной способности линий электропередачи СВН в современных условиях.

29. Использование управляемой поперечной компенсации для повышения пропускной способности ЛЭП СВН. Примеры внедрения в РФ и мире.
30. Применение управляемой продольной емкостной компенсации для повышения пропускной способности ЛЭП СВН. Примеры внедрения в РФ и мире.
31. Конструктивные особенности линий СВН переменного тока инновационной конструкции.
32. Дальние электропередачи с новыми конструкциями лини. Примеры внедрения в РФ и мире.
33. Волновые характеристики новых конструкций линий ДЭП.
34. Расчет установившихся режимов ДЭП с традиционной конструкцией линий.
35. Учет влияния новых конструкций ЛЭП на установившийся режим электропередачи СВН.
36. Расчет предельных режимов ДЭП с традиционной конструкцией линий.
37. Учет влияния новых конструкций ЛЭП на устойчивость и предельные режимы электропередачи СВН.
38. Анализ влияния на окружающую среду электромагнитных полей ДЭП с линиями традиционной конструкций.
39. Анализ влияния электромагнитных полей линий новых конструкций на окружающую среду.
40. Компактные и разомкнутые линии. Математические модели.
41. Линии ДЭП с повышенным количеством фаз. Математические модели.
42. Перспективы развития ДЭП СВН в РФ и мире.

## Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.В.04.02 «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроэнергетические системы и сети»

| № | Содержание задания | Ключ к ответу | Наименование темы РПД | Семестр |
|---|---|---|---|---|
| **ПК-2 способность к инженернотехническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций** | | | | |
| 1 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Какое конструктивное решение наиболее характерно для воздушных линий сверхвысокого напряжения?<br>А) Применение расщепленной фазы из нескольких проводов<br>Б) Использование только подземной кабельной прокладки<br>В) Полный отказ от грозозащитных тросов<br>Г) Применение одиночного провода малого сечения в каждой фазе | А | Конструктивное исполнение линий СВН | 7 |
| 2 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Какое преимущество имеет электропередача постоянного тока при межсистемной связи?<br>А) Возможность независимо регулировать величину и направление перетока мощности<br>Б) Отсутствие необходимости в преобразовательных подстанциях<br>В) Невозможность передачи мощности на большие расстояния<br>Г) Полное отсутствие потерь в линии | А | Электропередачи и вставки постоянного тока | 7 |
| 3 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Основная цель применения расщепленной фазы на линии СВН состоит в том, чтобы...<br>А) Уменьшить коронные потери и индуктивное сопротивление линии<br>Б) Полностью исключить необходимость изоляции<br>В) Снизить механическую прочность провода<br>Г) Перевести линию на постоянный ток | А | Конструкция фазы линий СВН | 7 |
| 4 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Волновое сопротивление длинной линии определяется выражением...<br>А) $Z_в = L + C$<br>Б) $Z_в = \sqrt{(L/C)}$<br>В) $Z_в = R/X$<br>Г) $Z_в = U/I \cos\varphi$ | Б | Удельные погонные и волновые параметры линий СВН | 7 |
| 5 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Для протяженной некомпенсированной линии переменного тока с увеличением длины наиболее характерно...<br>А) Уменьшение зарядной мощности линии до нуля | В | Основные характеристики некомпенсированной линии переменного тока | 7 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Б) Резкое снижение частоты сети<br>В) Возрастание генерируемой линией реактивной мощности<br>Г) Полное исчезновение емкостных токов | | | |
| 6 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Для расчета протяженной электропередачи переменного тока наиболее адекватно использовать...<br>А) Схему замещения только с активным сопротивлением<br>Б) Модель идеального трансформатора<br>В) Схему для короткой линии без поперечной проводимости<br>Г) Схему длинной линии с распределенными параметрами | Г | Схемы замещения протяженных электропередач переменного тока | 7 |
| 7 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Как называется повышение напряжения на приемном конце длинной линии при ее одностороннем включении и малой нагрузке?<br>А) Эффект поверхностного разряда<br>Б) Явление электрической дуги<br>В) Эффект Ферранти<br>Г) Резонанс токов нулевой последовательности | В | Режим одностороннего включения протяженной линии СВН | 7 |
| 8 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Какой способ наиболее непосредственно повышает статическую устойчивость и пропускную способность линии СВН?<br>А) Увеличение переходного сопротивления контактов<br>Б) Продольная компенсация линии<br>В) Снижение уровня изоляции<br>Г) Уменьшение сечения проводов | Б | Пропускная способность электропередач СВН и пути ее повышения | 7 |
| 9 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Какое устройство обычно применяют при одностороннем включении длинной линии СВН для ограничения избыточной реактивной мощности?<br>А) Шунтирующий реактор<br>Б) Разрядник<br>В) Трансформатор тока<br>Г) Аккумуляторная батарея | А | Режим одностороннего включения протяженной линии СВН | 7 |
| 10 | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>Какое устройство FACTS может использоваться для повышения пропускной способности линии за счет быстрого регулирования реактивной мощности?<br>А) Разъединитель<br>Б) Автотрансформатор без РПН<br>В) Плавкий предохранитель<br>Г) STATCOM | Г | Пропускная способность электропередач СВН и пути ее повышения | 7 |

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине**

*Таблица 3*

| № | **Наименование оценочного средства** | **Периодичность и способ проведения процедуры оценивания** (*систематически на занятиях определенного типа," n" раз в семестр, по окончании изучения раздела и т.п./устно, письменно)* | **Методы оценивания** (*экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка, внешняя оценка*) | **Виды выставляемых оценок** *(по пятибалльной шкале, зачет/ незачет, баллы, рейтинг)* | **Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся** (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио)* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Задачи к практическим занятиям | систематически на практических занятиях (письменно) | групповая оценка | зачет/незачет | рабочая книжка преподавателя |
| 2 | Отчеты по лабораторным работам | систематически на лабораторных занятиях (письменно) | групповая оценка | зачет/незачет | рабочая книжка преподавателя |
| 3 | Промежуточная аттестация (экзамен) | по окончании изучения курса (письменно-устно) | экспертный | по пятибалльной шкале | ведомость |

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется си-стема оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 45% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно» «Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

**Интегральная оценка**

*Таблица 4*

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно - рейтинговая оценка |
|---|---|---|
| 5 | 5 | 86 - 100 |
| 4 | 4 | 61-85 |
| 3 | 3 | 51-60 |
| 2 и 1 | 2, Незачет | 0-50 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 51-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Критерии оценивания тестов**

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 3 балла,

– задание в открытой форме – 3 балла,

– задание на установление правильной последовательности – 3 балла,

– задание на установление соответствия – 3 балла,

– решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.