

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения

Игнатенко И.В., канд.  
техн. наук, доцент



26.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Тяговые и трансформаторные подстанции**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): профессор, Григорьев Николай Потапович; доцент, Константинов Андрей Михайлович; доцент, Пинчуков Павел Сергеевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 17.05.2023г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Тяговые и трансформаторные подстанции  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**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**

Общая трудоемкость **14 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	504	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 7, 9
контактная работа	142	зачёты (семестр) 8
самостоятельная работа	290	курсовые работы 8
часов на контроль	72	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
	Неделя		16 1/6		16 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	16	16	48	48
Лабораторные			16	16	16	16	32	32
Практические	32	32			16	16	48	48
Контроль самостоятельной работы	4	4	6	6	4	4	14	14
В том числе инт.			2	2	4	4	6	6
Итого ауд.	48	48	32	32	48	48	128	128
Контактная работа	52	52	38	38	52	52	142	142
Сам. работа	92	92	106	106	92	92	290	290
Часы на контроль	36	36			36	36	72	72
Итого	180	180	144	144	180	180	504	504

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Причины, виды и физическая сущность электромагнитных переходных процессов в простейших электрических цепях, синхронных и асинхронных электрических машинах, трансформаторах, узлах питания электропотребителей и в электроэнергетической системе в целом; методы анализа электромагнитных переходных процессов в сложных электромагнитных системах, их модели и обобщенное представление в инженерных расчетах; короткие замыкания, их виды, уровни токов и напряжений при КЗ, динамика изменения токов и напряжений; основные подходы к расчетам; электромагнитные переходные процессы при включении трансформатора на холостой ход, гашения поля и форсирования возбуждения генератора; несимметричные режимы в электроэнергетических системах и сетях; анализ токов и напряжений при продольных и поперечных видах несимметрий; сложные виды повреждений в электроэнергетических системах, сетях и электроустановках. Потребители электрической энергии на железнодорожном транспорте. Схемы главных электрических соединений подстанций. Преобразователи тяговых подстанций. Аппаратура и токоведущие части электроустановок. Режимы работы нейтралей электрических сетей. Короткие замыкания в электрических сетях переменного и постоянного тока. Коммутационные электрические аппараты. Вопросы теории. Питание собственных нужд и вторичных цепей тяговых подстанций. Заземляющие устройства Конструкция распределительных устройств Защита электроустановок в нормальных и аварийных режимах. Основные понятия и определения теории релейных защит. Аппаратная база для создания релейной защиты; перспективы развития аппаратных и аппаратно - программных средств релейной защиты; измерительная, логическая и выходная части устройств релейной защиты; принципы построения и действия защит элементов систем электроснабжения; защиты электрических сетей, трансформаторов, контактной сети и элементов тяговых подстанций; микропроцессорные терминалы защиты; техническое обслуживание релейных защит.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Код дисциплины:	Б1.О.30.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Электроэнергетические системы и сети
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

##### **Знать:**

Требования надежности основных систем железнодорожного транспорта и методы расчета показателей надежности  
Принципы проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов  
Физико-математические методы расчёта механизмов и механических систем.

##### **Уметь:**

Применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации  
Применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения.  
Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем.  
Применять физико-математические методы для расчётов механизмов и сооружений, рационально анализирует механические системы  
Выполнять проектирование транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

##### **Владеть:**

Навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений  
Навыками проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов  
Навыками применения физико-математические методы для расчёта механизмов и механических систем.

#### ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта

##### **Знать:**

Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов

<b>Уметь:</b>
Использовать знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов. Работать с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов
<b>Владеть:</b>
Навыками работы с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов Навыками использования фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов.

**ПК-2: Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем**

<b>Знать:</b>
Теоретические положения о классификации, свойствах и характеристиках материалов, для оценки их пригодности к использованию в составе оборудования системы обеспечения движения поездов, применяет способы подбора и эффективного использования материалов, нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов системы обеспечения движения поездов
<b>Уметь:</b>
Применять принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов Производить оценку взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования системы обеспечения движения поездов с использованием современных научно-обоснованных методик
<b>Владеть:</b>
Навыками проведения анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Содержание дисциплины (ПП в ЭС)</b>						
1.1	Причины, виды и физическая сущность электромагнитных переходных процессов в простейших электрических цепях, синхронных и асинхронных электрических машинах, трансформаторах, узлах питания электропотребителей и в электроэнергетической системе в целом. Основные сведения об переходных процессах. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.8Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.2	Методы анализа электромагнитных переходных процессов в сложных электромагнитных системах, их модели и обобщенное представление в инженерных расчетах; Изменение во времени токов трехфазного КЗ и его составляющих /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.8Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.3	Короткие замыкания, их виды, уровни токов и напряжений при КЗ, динамика изменения токов и напряжений, основные подходы к расчетам. Несимметричные режимы. Метод симметричных составляющих /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	

1.4	Электромагнитные переходные процессы при включении трансформатора на холостой ход, гашения поля и форсирования возбуждения генератора. Параметры асинхронных (АМ) и синхронных машин (СМ). Установившиеся и переходные параметры. Сверхпереходные параметры СМ. Уравнения переходного процесса СМ (уравнения Парка-Горева). /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Несимметричные режимы в электроэнергетических системах и сетях. Параметры элементов электрической системы для токов обратной и нулевой последовательности (АМ, СМ, Т, АТ, ВЛЭП, КЛЭП) /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Анализ токов и напряжений при продольных и поперечных видах несимметрий. Однократная поперечная несимметрия. Однократная продольная несимметрия. Разрыв одной фазы. Продольная несимметрия. Разрыв двух фаз. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Сложные виды повреждений в электроэнергетических системах, сетях и электроустановках. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Определение токов и мощностей при близких и удаленных КЗ /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.9	Определение параметров при различных видах КЗ в электрических сетях. /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.8Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.10	Учет изменения параметров короткозамкнутой цепи при расчете токов КЗ /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.11	Учет влияния электродвигателей при расчете тока трехфазного КЗ /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.12	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	7	22	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.13	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/	7	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.8Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.14	Подготовка к защите практических работ. /Ср/	7	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.15	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	7	22	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.16	Подготовка к зачету /Ср/	7	8		Л1.1 Л1.2	0	
1.17	/Экзамен/	7	36		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
<b>Раздел 2. Подстанции</b>							
2.1	Потребители электрической энергии на железнодорожном транспорте. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	

2.2	Схемы главных электрических соединений подстанций. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	2	Лекция- визуализация
2.3	Преобразователи тяговых подстанций. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.4	Аппаратура и токоведущие части электроустановок. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.5	Режимы работы нейтралей электрических сетей. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.6	Короткие замыкания в электрических сетях переменного и постоянного тока. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.7	Коммутационные электрические аппараты. Вопросы теории. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.8	Питание собственных нужд и вторичных цепей тяговых подстанций. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.9	Заземляющие устройства Конструкция распределительных устройств /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.10	Защита электроустановок в нормальных и аварийных режимах. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.11	Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ в лаборатории /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.12	Электромагнитные пускатели, контакторы /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.13	Изучение работы вакуумного выключателя ВВ ТЕМ 10 /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.14	Привод высоковольтного выключателя /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.15	Автоматический выключатель низкого напряжения /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.16	Управление разъединителем /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.17	Изучение работы реклоузера РВА/ТЕМ /Лаб/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	

2.18	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	8	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.19	выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/	8	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.20	поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/	8	10	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Л3.6 Э1 Э2	0	
2.21	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ, выполнение КР /Ср/	8	42	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.22	подготовку к тестированию /Ср/	8	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.5Л3. 5 Э1 Э2	0	
2.23	Подготовка к зачету /Ср/	8	8		Л1.1 Л1.4	0	
<b>Раздел 3. Релейная защита</b>							
3.1	Основные понятия и определения теории релейных защит. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	2	Лекция- визуализация
3.2	Аппаратная база для создания релейной защиты /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	2	Лекция- визуализация
3.3	Перспективы развития аппаратных и аппаратно - программных средств релейной защиты /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.4	Измерительная, логическая и выходная части устройств релейной защиты /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.5	Принципы построения и действия защит элементов систем электроснабжения; /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.6	Защиты электрических сетей, трансформаторов, контактной сети и элементов тяговых подстанций /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.7	Микропроцессорные терминалы защиты /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	



3.8	Техническое обслуживание релейных защит. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.9	П1. Расчет ТО и МТЗ линий электропередачи. Применение блокировки по напряжению. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
3.10	П2. Расчет ТО и МТЗ линий электропередачи в сетях с несколькими источниками питания. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.11	П3. Расчет защит от замыканий на землю в сетях с различным режимом работы нейтрали. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.12	П4. Расчет дистанционной защиты линии /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.13	П5. Расчет дифференциальной защиты трансформатора. Построение функциональной и принципиальной схем защиты трансформатора. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.14	П6. Типовая методика расчета уставок ступеней защит фидеров контактной сети. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.15	П7. Оценка влияния устройств системы тягового электроснабжения на работу защит ФКС. Особенности защиты тяговой сети постоянного тока. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.16	П8. Оценка влияния нетиповых схем системы тягового электроснабжения на работу защит ФКС. Согласование защит элементов тяговых подстанций с защитами ФКС /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.17	Исследование работы токовой отсечки /Лаб/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.18	Исследование работы максимальной токовой защиты /Лаб/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	

3.19	Исследование работы защиты линии с двухсторонним питанием /Лаб/	9	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.20	Исследование работы защит понизительного трансформатора /Лаб/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.21	Исследование работы микропроцессорного терминала защиты линии и аварийного осциллографа /Лаб/	9	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.22	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	9	22	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.23	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	9	26	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.24	решение задач, выполнение групповых проектов /Ср/	9	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.25	поиск, анализ, структурирование научно-технической информации /Ср/	9	10	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2	0	
3.26	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	9	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2	0	
3.27	подготовку к тестированию /Ср/	9	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2	0	
3.28	подготовка к экзамену /Экзамен/	9	36	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фигурнов Е. П.	Релейная защита Ч. 2 : Релейная защита устройств тягового электроснабжения железных дорог: учеб. для вузов: в 2 ч.	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2009,
Л1.2	Константинов А.М.	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л1.3	Кузнецов С. М.	Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций	Новосибирск: НГТУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228870">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228870</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Сибикин Ю. Д.	Электрические подстанции: Учебное пособие для высшего и среднего профессионального образования	Москва: Директ-Медиа, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229240">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229240</a>
Л1.5	Котова Е. Н., Паниковская Т. Ю.	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275810">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275810</a>
Л1.6	В.П. Горелов	Электроснабжение транспортных объектов	М.   Берлин: Директ-Медиа, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364525">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364525</a>

**6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фигурнов Е.П.	Релейная защита: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Желдориздат, 2002,
Л2.2	Андреев В.А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов	Москва: Высш. шк., 2006,
Л2.3	Фигурнов Е.П., Жарков Ю.И.	Релейная защита сетей тягового электроснабжения переменного тока: Учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Маршрут, 2006,
Л2.4	Пинчуков П.С.	Защита секционированных тяговых сетей переменного тока: моногр.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л2.5	Неклепаев Б.Н., Крючков И.П.	Электрическая часть электростанций и подстанций: справ. материалы для курсового и дипломного проектирования	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013,
Л2.6	Пинчуков П.С.	Релейная защита систем электроснабжения. Токовые защиты: метод. пособие по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л2.7	Пинчуков П.С., Войтюк А.И.	Расчет микропроцессорной защиты линии 110 кВ: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.8	Д.В. Армеев	Переходные процессы в электрических системах	Новосибирск: НГТУ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436254">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436254</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Константинов А.М., Громашова Ю.А.	Электромагнитные переходные процессы: расчет переходных режимов в электрической сети напряжением выше 1000 в.: метод. пособие по выполнению расчетно-графической и курсовой работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.2	Пинчуков П.С.	Изучение электромеханических реле защиты и автоматики: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.3	Пинчуков П.С., Войтюк А.И.	Изучение терминала защиты и автоматики SIEMENS SIPROTEC 7SA522: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.4	Пинчуков П.С.	Изучение защит силового трансформатора: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.5	Власенко С.А., Григорьев Н.П., Демина Л.С.	Коммутационные аппараты в электроэнергетических сетях: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.6	Григорьев Н.П., Парфианович А.П.	Разработка схем распределительных устройств высокого напряжения понизительных подстанций: метод. пособие по выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Стандарты ФСК ЕЭС	<a href="https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/">https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/</a>
Э2	Документы ОАО «РЖД»	<a href="https://company.rzd.ru/ru/9353">https://company.rzd.ru/ru/9353</a>

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
1. Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> ;
2. Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеочамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая
250	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электронная и микропроцессорная техника. Автоматизированные системы управления в электроэнергетике"	комплект учебной мебели, экран, проектор, акустика, лабораторные стенды, шкафы, стойка телемеханики кондиционер.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>8. Рекомендации по организации изучения дисциплины</p> <p>Для продуктивного изучения дисциплины и успешного прохождения контрольных испытаний (текущих и промежуточных) студенту рекомендуется:</p> <p>1) В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программа дисциплины;</li> <li>- перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;</li> <li>- тематические планы лекций, практических занятий;</li> <li>- контрольные мероприятия;</li> <li>- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;</li> <li>- перечень вопросов к зачету и экзамену.</li> </ul> <p>2). В начале обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.</p> <p>3). Изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в бумажном или электронном виде. Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.</p> <p>4). Согласовать с преподавателем подготовку материалов, полученных в процессе контактной работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, исходя из индивидуальных потребностей. Процесс изучения дисциплины нужно построить с учётом следующих важных моментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-большой объем дополнительных источников информации;</li> <li>-широчайший разброс научных концепций, точек зрения и мнений по всем вопросам содержания;</li> <li>-значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;</li> <li>-существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.</li> </ul> <p>5) Приступать к изучению отдельных тем в установленном порядке. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить материал с помощью основной и дополнительной литературы. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.</p> <p>Учитывая особенности распределения материала дисциплины, рекомендуется следующая последовательность освоения изучаемых тем:</p> <p>5.1 Сначала студент знакомится с основными понятиями и научными представлениями о принципах и способах решения профессиональных задач. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект.</p> <p>5.2 Далее студент изучает содержательные аспекты решения поставленных задач на реальном практическом материале или</p>

приближённой к нему моделируемой ситуации. В этой связи, как показывает опыт, полезно изучить дополнительную литературу. При желании можно составить краткий обзор источников информации. Составляйте план устного ответа. Проверьте себя. Организуйте работу следующим образом:

- просмотрите текст (бегло),
- придумайте к нему вопросы,
- пометьте самые важные места,
- перескажите текст,
- просмотрите текст повторно.

б). Обучение по дисциплине предполагает посещение аудиторных занятий (лекции, практические работы) и самостоятельную работу студента.

б.1. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, в ходе которой преподаватель знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе. Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по основной литературе;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите преподавателю на лекции.

б.2. Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по основной литературе;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя.

Готовиться к занятиям можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы. Рабочая программа дисциплины в части целей, перечня знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована в качестве ориентира.

б.3 Лабораторные работы дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по основной литературе;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя;
- подготовить заготовку лабораторной работы для внесения измеряемых параметров согласно методических указаний.

б.4 Выполнение курсовой работы производится в соответствии с методическими указаниями (Л.3.6.), отображающими все исходные данные и методику расчета и вопросы.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Вопросы по защите курсовой работы

1. Выбор аккумуляторных батарей.
2. Заземляющие устройства распределительных устройств.
3. Конструкции распределительных устройств.
4. Оперативные переключения в распределительных устройствах высокого напряжения.
5. Основные типы подстанций, их характерные особенности.
6. Основные типы электростанций, их характерные особенности.
7. Особенности режимов работы автотрансформаторов.
8. Особенности режимов работы трансформаторов.
9. План размещения оборудования подстанций.
10. Планы и разрезы распределительных устройств.
11. Подстанции как элемент энергосистемы.
12. Рекомендации по технологическому проектированию подстанций.
13. Собственные нужды подстанции.
14. Собственные нужды электростанций.
15. Схемы главных электрических соединений РУ 10 (6) кВ подстанции.
16. Схемы главных электрических соединений РУ 110 (220) кВ отпаечной подстанции.
17. Схемы главных электрических соединений РУ 110 (220) кВ проходной подстанции.
18. Схемы главных электрических соединений РУ 110 (220) кВ узловой подстанции.
19. Схемы главных электрических соединений РУ 35 кВ подстанции.
20. Схемы питания собственных нужд подстанции.
21. Схемы подключения подстанций к ЛЭП.

22. Электрические аппараты на подстанциях.
23. Электрические аппараты на электростанциях.
24. Электромагнитные блокировочные устройства распределительных устройств.
25. Электростанции как элемент энергосистемы.
26. Выбор выключателей высокого напряжения.
27. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.
28. Выбор измерительных трансформаторов тока.
29. Выбор изоляторов распределительных устройств.
30. Выбор разъединителей.
31. Выбор силовых трансформаторов.
32. Выбор шин распределительных устройств.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.

Расчётно-графические работы выполняются студентами по индивидуальному заданию и методическим указаниям, размещённым на платформе [lk.dvgups.ru](http://lk.dvgups.ru).

Оформление всех видов студенческих учебных работ выполняется согласно: Структура и оформление курсовых и выпускных квалификационных работ : уч.-метод. пособие / И.В. Игнатенко, С.А. Власенко. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2022.

6.4. Успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачёта и экзамена позволит систематическое выполнение учебных заданий в ходе самостоятельной работы. Самостоятельная работа представляет собой овладение компетенциями, включающими научные знания, практические умения и навыки во всех формах организации обучения, как под руководством преподавателя, так и без него. При этом необходимо целенаправленное управление самостоятельной деятельностью посредством формулировки темы-проблемы, ее уточнения через план или схему, указания основных и дополнительных источников информации, вопросов и заданий для самоконтроля осваиваемых знаний, заданий для развития необходимых компетенций, посещения консультаций преподавателя.

Этапы самостоятельной работы заключаются в следующем:

1. Приступая к выполнению задания: 1.1. Определи, какие задания нужно выполнить; 1.2. Обдумай, как лучше, быстрее и продуктивнее это сделать (план в уме) (Смотри записи о содержании задания. Подготовь необходимую литературу, наведи порядок на рабочем месте. Установи последовательность выполнения заданий. Раздели время на выполнение каждого элемента задания).

2. Выполняя задание:

2.1. В начале: 2.1.1. Справляюсь, что задано, что нужно сделать. 2.1.2. Вспомню содержание материала из объяснения преподавателя (Уясни требования задания. Вспомни пояснения преподавателя к выполнению задания);

2.2. В ходе: 2.2.1. Проверяю себя: то ли я делаю, что требуется? 2.2.2. Так ли я действую, как надо? 2.2.3. Уложусь ли в отведенное время? (Не отвлекайся! Следи за своими действиями! Умей уложиться во время!);

2.3. В конце: 2.3.1. Устанавливаю, что еще не выполнено. 2.3.2. Даю оценку результату своей работы. 2.3.3. Учитываю, сколько сэкономлено времени (Проверяй себя: все ли выполнено? Верно ли выполнено?)

3. Завершая работу: 3.1. Контролирую полноту и качество выполнения задания. 3.2. Что можно дополнительно сделать? 3.3. Планирую свой ответ на занятии. 3.4. Определяю: что следует уточнить у преподавателя, у сокурсника (Проверить глубину своих знаний. Если нужно, дорабатывай, устрани пробелы. Оцени свои успехи и учти ошибки на будущее).

7). Попытки освоить дисциплину в период сдачи зачёта и экзаменационной сессии, как правило, показывают неудовлетворительные результаты. Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по контрольным вопросам. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа.

8.2. Характер различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента

Выполнение кейс-заданий:

Кейсы - смоделированные или реальные производственные и экономические ситуации, связанные с конкретными примерами работы организаций.

При помощи кейсов преподаватель ставит задачу заставить обучающегося не просто изучить тот или иной теоретический материал, а глубже вникнуть в технологические, производственные и управленческие процессы, осознать и оценить стратегии профессиональной деятельности, максимально приближаясь к действительности. Анализ реальных ситуаций, требующий глубокого освоения теоретического материала, проводится по итогам производственных практик. Здесь модели уступают место «случаям из жизни».

Форма контроля и критерии оценки.

Формой контроля является проверка выполненного задания. Критерии оценки (каждый оценивается в 1 балл):

- понимание содержания ситуации;
- логика в изложении содержания ситуации;
- доказательность полученных выводов;
- знание теоретического материала;
- наличие личного отношения обучающегося к ситуации.

Самостоятельная работа обучающихся с информационными ресурсами Интернет:

Самостоятельная работа обучающихся в сети Интернет использованием возможностей телекоммуникационных сетей является самыми распространенными. Данный вид СРС развивает познавательную самостоятельность обучающихся, повышает его кругозор и обеспечивает выход в мировое информационное пространство с применением поисковых информационных технологий. Некоторые виды самостоятельной работы обучающихся в сети Интернет:

1) Поиск и обработка информации: поиск, анализ и обработка существующих информационных источников в сети на данную тему, их оценивание; составление библиографического списка; ознакомление с профессиональными телеконференциями; анализ обсуждения актуальных проблем.

2) Диалог в сети: общение в синхронной телеконференции (чате) со специалистами или обучающимися других групп или вузов, изучающих данную тему; обсуждение возникающих проблем в отсроченной телеконференции; консультации с преподавателем и другими обучающимися через отсроченную телеконференцию; обсуждение возникающих проблем в отсроченной телеконференции (общение через электронную почту и телеконференцию со обучающимися); интервью on-line с виртуальным персонажем.

3) Просмотр, изучение и создание web-страниц: просмотр и изучение выполненных рефератов, докладов и других работ и рецензий на сайте;

создание тематических web-страниц индивидуально и в мини-группах; создание web-страниц с ответами на часто возникающие вопросы, подсказками и необходимыми справочниками материалами; создание банка данных о педагогических и методических находках обучающихся, банка игр и упражнений.

Необходимо отметить, тот факт, что большинство обучающихся скачивают ту или иную информацию из Интернета, используют ее без изменений, что совершенно недопустимо. Обучающиеся должны научиться использовать полученную информацию из Интернета в практических целях, развивать умения критического мышления и уметь синтезировать, трансформировать, вести глубокий анализ полученных знаний и оценить насколько глубже, чтобы самостоятельно суметь создать и сформировать собственные задания и взгляды для работы по выбранной теме.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу. Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

Оформление компьютерных презентаций:

Рекомендации по оформлению и представлению материалов различного вида в аудитории.

Текстовая информация:

- размер шрифта: 24-54 пункта (заголовок), 18-36 пунктов (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Графическая информация:

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;

• цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;

• иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

• если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

Содержание и расположение информационных блоков на слайде

- информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
- рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;
- желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;
- ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;
- информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;
- наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;
- логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

Рекомендации к содержанию презентации.

По содержанию:

На слайдах презентации не пишется весь тот текст, который произносит докладчик

Текст должен содержать только ключевые фразы (слова), которые докладчик развивает и комментирует устно.

Если презентация имеет характер игры, викторины, или какой-либо другой, который требует активного участия аудитории, то на каждом слайде должен быть текст только одного шага, или эти «шаги» должны появляться на экране постепено.

Все схемы и графики должны иметь названия, отражающие их содержание.

В конце презентации представляется список использованных источников, оформленный по правилам библиографического описания.

Правила хорошего тона требуют, чтобы последний слайд содержал выражение благодарности тем, кто прямо или косвенно помогал в работе над презентацией.

Критерии оценки:

Презентацию необходимо предоставить для проверки в электронном виде.

«Отлично» - если презентация выполнена аккуратно, примеры проиллюстрированы, полностью освещены все обозначенные вопросы.

«Хорошо» - работа содержит небольшие неточности.

«Удовлетворительно» - презентация выполнена неаккуратно, не полностью освещены заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» - работа выполнена небрежно, не соблюдена структура, отсутствуют иллюстрации.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.



## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

**Специализация: Электроснабжение железных дорог**

**Дисциплина: Тяговые и трансформаторные подстанции**

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul>	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;</li> <li>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;</li> <li>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов</li> </ul>	Зачтено
Низкий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;</li> <li>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала</li> </ul>	Не зачтено

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.