

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от « 25 » мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.39 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей Рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация - №3 «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»
Квалификация выпускника - инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра - разработчик программы - «Электроэнергетика транспорта»

Общая трудоемкость в з.е. **7**

Часов по учебному плану **252** Форма промежуточной аттестации (курс):
Экзамен/зачет 4/4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	16	14	30
– лекции	8	6	14
– практические (семинарские)	4	4	8
– лабораторные	4	4	8
Самостоятельная работа	104	100	204
Зачет/экзамен		18	18
Итого	120	132	252

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Изучение систем электроснабжения и электропитания нетяговых потребителей железнодорожного транспорта
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	– овладение методами проектирования и эксплуатации систем электроснабжения и электропитания нетяговых потребителей;
2	– изучение нормативно-технической базы в области систем электроснабжения;
3	– овладение способами повышения надежности и энергоэффективности в системах электроснабжения и электропитания нетяговых потребителей железнодорожного транспорта.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.1.21. Теоретические основы электротехники.
2	Б1.Б.1.18. Теория дискретных устройств.
3	Б1.Б.1.20. Электроника.
4	Б1.Б.1.34. Теория линейных электрических цепей.
5	Б1.Б.1.28. Электрические машины.
6	Б1.Б.1.31. Теория автоматического управления.
7	Б1.Б.1.35. Теория передачи сигналов.
8	Б1.Б.1.44. Электрические измерения.
9	Б1.Б.1.33. Теоретические основы автоматики и телемеханики.
10	Б2.Б.01(У). Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.32. Микропроцессорные информационно-управляющие системы.
2	Б1.Б.1.40. Электромагнитная совместимость и средства защиты.
3	ФТД.В.02. Принципы инженерного творчества.
4	Б3.Б.01. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-10: способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Иметь представление о применении основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Уметь	уметь применять основные законы электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Владеть	владеть навыками использования основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	знать способы применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Уметь	уметь использовать способы применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Владеть	владеть навыками использования способов применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	знать особенности применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Уметь	уметь использовать особенности применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
Владеть	владеть навыками использования особенностей применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания

ПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	знать современные информационные технологии, технические данные, показатели и результаты работы систем электроснабжения и электропитания
Уметь	уметь пользоваться современными информационными технологиями, техническими данными, показателями и результатами работы систем обеспечения движения поездов
Владеть	владеть навыками использования современных информационных технологий, технических данных, показателей и результатов работы систем электроснабжения и электропитания
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	знать способы эффективного использования современных информационных технологий при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения и электропитания
Уметь	уметь эффективно использовать современные информационные технологии, технические данные, показатели и результаты систем электроснабжения и электропитания
Владеть	владеть навыками эффективного использования современных информационных технологий при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения и электропитания
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	знать методы анализа информации по системам электроснабжения и электропитания
Уметь	уметь использовать методы анализа информации по системам электроснабжения и электропитания
Владеть	владеть навыками применения методов анализа информации по системам электроснабжения и электропитания

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

Знать	
1	особенности применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания;
2	методы анализа информации по системам электроснабжения и электропитания
Уметь	
1	использовать основные законы электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
2	использовать методы анализа информации по системам электроснабжения и электропитания
Владеть	
1	навыками использования основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания;
2	навыками применения методов анализа информации по системам электроснабжения и электропитания

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Принципы построения систем электроснабжения нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Источники и потребители электроэнергии.				
1.1	Понятия о системах электроснабжения (СЭС). Требования, предъявляемые к СЭС. Характеристики нетяговых потребителей. Общепромышленные приемники электроэнергии. Особенности электропотребления на железнодорожном транспорте. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л2.5
1.2	Традиционные источники электроэнергии: ТЭС, ГЭС, АЭС, ГТУ. Электроэнергетические системы. Интеллектуальные электрические сети. /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2
1.3	Принципы построения систем электроснабжения нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Источники и потребители электроэнергии. /Ср/	4	18	ОПК-10	Л1.1 Л1.1 Л2.8

	Раздел 2. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки				
2.1	Метод упорядоченных диаграмм. Статистический метод определения расчетных электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок на основе РТМ36.18.32.4-92. Расчет пиковых нагрузок. Определение нагрузок однофазных электроприемников /Лек/	4	2	ОПК-10 ПК - 1	Л1.3
2.2	Расчет электрических нагрузок на основе РТМ36.18.32.4-92 /Пр/	4	2	ОПК-10 ПК - 1	Л1.3
2.3	Статистический анализ графиков электрических нагрузок нетяговых потребителей железнодорожного транспорта /Лаб/	4	2	ОПК-10 ПК - 1	Л1.3
2.4	Моделирование электрических нагрузок нетяговых потребителей железнодорожного транспорта /Лаб/	4	2	ОПК-10 ПК - 1	Л1.3
2.5	Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки /Ср/	4	18	ОПК-10 ПК - 1	Л1.3 Л3.1
	Раздел 3. Электрические сети напряжением до 1000 В				
3.1	Расчет токов в короткого замыкания в системах электроснабжения /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.5
3.2	Электрические сети напряжением до 1000 В /Ср/	4	16	ОПК-10	Л1.3 Л1.5
	Раздел 4. Электрические сети напряжением выше 1000 В				
4.1	Электрический расчет сети /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.5
4.2	Расчет на ЭВМ режимов систем внутриводского и внешнего электроснабжения. Определение потерь электроэнергии /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.5
4.3	Статические характеристики нагрузки /Лаб/	4	2	ОПК-10	Л1.5
4.4	Электрические сети напряжением выше 1000 В /Ср/	4	16	ОПК-10	Л1.5 Л3.1
	Раздел 5. Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации				
5.1	Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.5 Л2.8 Л2.13
5.2	Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации /Ср/	4	16	ОПК-10	Л1.3 Л1.5 Л2.8 Л2.13
	Раздел 6. Электропитание устройств автоматики и телемеханики				
6.1	Электропитание устройств автоматики и телемеханики /Ср/	4	16	ОПК-10	Л1.1 Л1.5
	Раздел 7. Электропитание устройств связи				
7.1	Электропитание устройств автоматики и телемеханики /Ср/	4	16	ОПК-10	Л1.1 Л1.5
	Раздел 8. Качество электроэнергии и способы его улучшения				
8.1	Контроль качества электрической энергии в однофазной сети /Лаб/	4	2	ОПК-10 ПК - 1	Л1.1 Л1.4
8.2	Качество электроэнергии и способы его улучшения /Ср/	4	16	ОПК-10 ПК - 1	Л1.1 Л1.4 Л2.9
	Раздел 9. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения				
9.1	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения /Ср/	4	16	ОПК-10	Л2.5 Л2.9
	Раздел 10. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем				
10.1	Структура систем электроснабжения компьютерных и телекоммуникационных комплексов. Принципы построения систем общего, бесперебойного и гарантированного электроснабжения (СОЭ, СБЭ и СГЭ). /Лек/	4	2	ОПК-10 ПК - 1	Л1.1 Л1.5
10.2	Централизованные, децентрализованные и комбинированные схемы СБЭ. Системы га-	4	2	ОПК-10 ПК - 1	Л1.1 Л1.5

	рантированного электроснабжения (СГЭ). Принципы построения систем общего электроснабжения. Источники питания для СГЭ. Технические средства для создания СГЭ. /Лек/				
10.3	Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем /Ср/	4	18	ОПК-10 ПК - 1	Л1.1 Л1.5
	Раздел 11. Энергосбережение и энергоэффективность в системах электроснабжения нетяговых потребителей				
11.1	Энергосбережение и энергоэффективность в системах электроснабжения нетяговых потребителей /Ср/	4	16	ОПК-10 ПК - 1	Л2.7 Л2.9 Л3.1
	Раздел 12. Использование технологий интеллектуальных сетей (smart grid) в системах электроснабжения нетяговых потребителей				
12.1	Принципы построения интеллектуальных систем электроснабжения. Активные элементы интеллектуальных сетей /Лек/	4	2	ПК-1	Л2.5 Л2.9
12.2	Использование технологий интеллектуальных сетей (smart grid) в системах электроснабжения нетяговых потребителей /Ср/	4	18	ПК-1	Л2.5 Л2.6 Л4.1 Л4.2
12.3	/Экзамен/	4	22	ОПК-10 ПК - 1	Л1.1-Л1.5 Л2.1-Л2.9 Л3.1 Л4.1-Л4.4

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с «Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации» № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине представлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Сапожников В.В.	Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи https://e.lanbook.com/book/4189#authors : учебник	М. : УМЦ ЖДТ, 2005	158 экз. 100% онлайн
Л1.2	Крюков А.В.	Источники и потребители электроэнергии личный кабинет студента; http://sdo.iriit/other_data/el_public/b4c4ff99f82387f.pdf : учеб. пособие	Иркутск: Иргупс, 2014	100% онлайн
Л1.3	Крюков А.В.	Электрические нагрузки нетяговых потребителей личный кабинет студента; http://sdo.iriit/other_data/el_public/9749f97550a0d95.pdf : учеб. пособие	Иркутск: Иргупс, 2014	100% онлайн
Л1.4	Крюков А.В. Зака-	Стационарная электроэнергетика железнодорожного транспорта. В 2 ч., ч. 1.	Иркутск: Иргупс, 2014	100% онлайн

	рюкин В.П.	личный кабинет студента; http://sdo.iriit/modules/courses/file.php?file=6190/kurs_leksii,_uchebnoe_posobie_po_distipline/stac_elektoaner_1ch.pdf : учеб. пособие		
Л1.5	Крюков А.В. Закарюкин В.П.	Стационарная электроэнергетика железнодорожного транспорта. В 2 ч., ч. 2. личный кабинет студента; http://sdo.iriit/modules/courses/file.php?file=6190/kurs_leksii,_uchebnoe_posobie_po_distipline/stac_elektoaner_2ch.pdf : Учебное пособие	Иркутск: ИРГУПС, 2014	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Закарюкин В.П., Крюков А.В., Авдиенко И.М.	Моделирование систем тягового электроснабжения, оснащенных симметрирующими трансформаторами личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2016	5 экз.
				100% онлайн
Л2.2	Алексеев Е.А., Булатов Ю.Н., Закарюкин В.П., Крюков А.В.	Моделирование аварийных режимов в системах электроснабжения железных дорог личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2016	5 экз.
				100% онлайн
Л2.3	Закарюкин В.П., Крюков А.В., Кушов А.А., Шульгин М.С.	Определение параметров элементов электроэнергетических систем по данным измерений личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2015	5 экз.
				100% онлайн
Л2.4	Закарюкин В.П., Крюков А.В.	Моделирование режимов систем электроснабжения железных дорог личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2014	5 экз.
				100% онлайн
Л2.5	Бардушко В.Д., Закарюкин В.П., Крюков А.В.	Принципы построения систем электроснабжения железнодорожного транспорта личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	М.: Теплотехник, 2014	5 экз.
				100% онлайн
Л2.6	Арсентьев М.О., Арсентьев О.В., Крюков А.В., Чан Зюй Хынг	Распределенная генерация в системах электроснабжения железных дорог личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2013	100% онлайн
Л2.7	Закарюкин В.П., Крюков А.В., Вторушин Д.П.	Моделирование систем внешнего электроснабжения железных дорог переменного тока личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2013	100% онлайн
Л2.8	Закарюкин В.П., Крюков А.В., Ле Конг Зань.	Математические модели узлов нагрузки электроэнергетических систем, построенные на основе фазных координат личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2013	5 экз.
				100% онлайн
Л2.9	Закарюкин В.П., Крюков А.В., Ушаков В.А., Алек-	Оперативное управление в системах электроснабжения железных дорог личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГУПС, 2012	100% онлайн

	сеенко В.А.			
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
ЛЗ.1	Крюков А.В.	Моделирование систем электроснабжения личный кабинет студента; http://sdo.iriit/other_data/el_public/5d8038555fd314e.pdf : учеб. пособие	Иркутск: ИРГУПС, 2014	5 экз 100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Ю.Н. Булатов, А.В. Крюков, Чан Зюй Хынг.	Применение сетевых кластеров (microgrid) в системах электроснабжения железных дорог личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Братск: БрГУ, 2016	100% онлайн
Л4.2	Закарюкин В.П., Крюков А.В., Ле Конг Зань	Моделирование и параметрическая идентификация узлов нагрузки электроэнергетических систем личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2016	100% онлайн
Л4.3	Закарюкин В.П., Крюков А.В., Черепанов А.В.	Интеллектуальные технологии управления качеством электроэнергии личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: Издательство ИРНИТУ, 2015	100% онлайн
Л4.4	Арсентьев М.О., Арсентьев О.В., Крюков А.В.	Системы электроснабжения железнодорожного транспорта с установками распределенной генерации личный кабинет студента; https://cloud.mail.ru/public/Hqw9/3V4A5VdA5	Иркутск: ИРГТУ, 2013	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://www.e.lanbook.com			
Э.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru			
Э.3	Электронная библиотека изданий ФГБОУ «УМЦ ЖДТ» http://library.mii.ru/fulltext.php			
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 базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Свидет. об офиц. регистр. программы для ЭВМ № 2007612771 (РФ) «Fazonord-Качество – Расчеты показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения в фазных координатах с учетом движения поездов» / Закарюкин В. П., Крюков А. В. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Зарегистр. 28.06.2007.			
6.3.2.2	Интернет ресурс кафедры ЭЖТ www.iriit.irk.ru/web-edu/~egt/			

**7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
2	Учебная лаборатория «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» Е-307-1. Оснащение лаборатории: 2 учебно-лабораторных стенда
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в учебном материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.</p>
Практическое (семинарское) занятие	<p>Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний и умений.</p>
Лабораторное занятие	<p>Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии.</p> <p>Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости и оснащения лабораторий. Формы проведения лабораторных занятий: фронтальная, по циклам, индивидуальная, смешанная. Фронтальная форма предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. Выполнение работ по циклам предусматривает соответствие определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 4-5 работ, осуществляемых, как правило, на однотипных стендах. Обучающиеся выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому. При индивидуальной форме организации работ каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. Последовательность лабораторных работ в этом случае может не совпадать с последовательностью лекционного курса. Смешанная форма организации лабораторных занятий позволяет использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.</p> <p>Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Лабораторная работа выполняется студентами самостоятельно. Преподаватель в ходе занятия контролирует и осуществляет методическое руководство действиями студентов.</p> <p>Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент, приводится структурная или принципиальная схема стенда. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого</p>

	<p>явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.</p>
Курсовая работа (курсовой проект)	<p>Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
Самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
Экзамен (зачет)	<p>К экзамену (зачету) допускаются студенты, которые прошли все этапы текущего контроля (успешно работали на практических занятиях, выполнили и защитили лабораторные работы, курсовые работы (проекты)). Непосредственная подготовка к экзамену (зачету) осуществляется по вопросам к экзамену (зачету).</p> <p>Экзамен проводится в устной форме. Перечень экзаменационных вопросов предоставляется студентам заранее. Зачет проводится в устной или письменной форме (в форме теста). Тестовые задания раздаются студентам непосредственно во время зачета и включают в себя материал по всем темам курса, указанным в тематическом плане.</p> <p>При подготовке к экзамену (зачету) студент должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, а так же в ходе экзаменационной консультации.</p> <p>Для подготовки ответа на экзамене отводится 30-40 минут. Студентам на экзамене запрещено пользоваться сотовыми телефонами, шпаргалками, учебниками и другими «вспомогательными» средствами.</p> <p>Выбрав билет, внимательно прочитайте вопросы. Подготовку ответа начинайте с того вопроса, который знаете лучше, это экономит ваше время для обдумывания других вопросов экзаменационного билета. Рекомендуется излагать ответ своими словами, не зачитывая того, что подготовлено письменно. Внимательно слушайте дополнительный вопрос экзаменатора. Если затрудняетесь ответить сразу, не торопитесь, обдумайте ответ.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.1.39 «Электропитание и электроснабжение нетяговых
потребителей»

Заочное обучение

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Электроэнергетика транспорта» с участием основных работодателей 21.08.2017г., протокол № 14.

Фонд оценочных средств прошел экспертизу на соответствие требованиям ФГОС по программе специалитета 23.05.05 (19091.65) Системы обеспечения движения поездов, профессиональных стандартов и рекомендован СОП по специальности «Системы обеспечения движения поездов» 21.08.2017 г., протокол № 7 к использованию в образовательном процессе.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» участвует в формировании компетенции:

ОПК-10: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации

ПК-1: способность использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-10, ПК-1 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-10	Способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Б1.Б.1.21. Теоретические основы электротехники	2, 3	1
		Б1.Б.1.18. Теория дискретных устройств	2	2
		Б1.Б.1.44. Электрические измерения	3	3
		Б1.Б.1.34. Теория линейных электрических цепей	3	4
		Б1.Б.1.28. Электрические машины	3	5
		Б1.Б.1.31. Теория автоматического управления	3	6
		Б1.Б.1.35. Теория передачи сигналов	3	7
		Б1.Б.1.35. Теория передачи сигналов	4	8
		Б1.Б.1.33. Теоретические основы автоматики и телемеханики	4	9
		Б1.Б.1.39. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	4	10
		Б1.Б.1.32. Микропроцессорные информационно-управляющие системы	5	11
ПК-1	Способность использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	Б2.Б.01(У). Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	1	1
		Б2.Б.02(У). Учебная – технологическая практика	2	2
		Б1.Б.1.31. Теория автоматического управления	3	3
		Б1.Б.1.33. Теоретические основы автоматики и телемеханики	4	4
		Б1.Б.1.39. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	4	5
		Б1.Б.1.40. Электромагнитная совместимость и средства защиты	4, 5	6
		Б3.Б.01. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	7

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-10
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-10	Способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	1–11	Минимальный уровень	Иметь представление о применении основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
				Уметь применять основные законы электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
				Владеть навыками использования основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
			Базовый уровень	Знать способы применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
				Уметь использовать способы применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
				Владеть навыками использования способов применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
			Высокий уровень	Знать особенности применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
				Уметь использовать способы применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания
				Владеть навыками использования особенностей применения основных законов электротехники при проектировании и эксплуатации современных систем электроснабжения и электропитания

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-1
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-1	Способность использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	2, 8, 10–12	Минимальный уровень	Знать современные информационные технологии, технические данные, показатели и результаты работы систем электроснабжения и электропитания
				Уметь пользоваться современными информационными технологиями, техническими данными, показателями и результатами работы систем обеспечения движения поездов
				Владеть навыками использования современных информационных технологий, технических данных, показателей и результатов работы систем электроснабжения и электропитания
			Базовый уровень	Знать способы эффективного использования современных информационных технологий при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения и электропитания
				Уметь эффективно использовать современные информационные технологии, технические данные, показатели и результаты систем электроснабжения и электропитания
				Владеть навыками эффективного использования современных информационных технологий при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения и электропитания.
			Высокий уровень	Знать методы анализа информации по системам электроснабжения и электропитания
				Уметь использовать методы анализа информации по системам электроснабжения и электропитания
				Владеть навыками применения методов анализа информации по системам электроснабжения и электропитания.

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
Курс 4			
1	Текущий контроль	Тема: «Статистический анализ графиков электрических нагрузок нетяговых потребителей железнодорожного транспорта», раздел 2	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы
2	Текущий контроль	Тема: «Вероятность включения электроприемников», раздел 2	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы
3	Текущий контроль	Тема: «Моделирование электрических нагрузок нетяговых потребителей железнодорожного транспорта», раздел 2	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
4	Текущий контроль	Тема: «Определение электрических нагрузок», раздел 3	ОПК-10 Защита лабораторной работы
5	Текущий контроль	Тема: «Определение центра электрических нагрузок и построение зоны его рассеяния», раздел 4	ОПК-10 Защита лабораторной работы
6	Текущий контроль	Тема: «Статические характеристики нагрузки», раздел 4	ОПК-10 Защита лабораторной работы
7	Текущий контроль	Тема: «Электрический расчет линии «два провода – рельс»», раздел 5	ОПК-10 Защита лабораторной работы
8	Текущий контроль	Тема: «Установившиеся режимы распределительной электрической сети»», раздел 6	ОПК-10 Защита лабораторной работы
9	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 2. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. 3. Электрические сети напряжением до 1000 В. 4. Электрические сети напряжением выше 1000 В. 5. Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации 6. Электропитание устройств автоматики и телемеханики	ОПК-10, ПК-1 Собеседование (устно)
1	Текущий контроль	Тема: «Влияние качества электроэнергии на энергоэффективность», раздел 8	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы
2	Текущий контроль	Тема: «Контроль качества электрической энергии в однофазной сети», разделы 6, 7, 8	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы
2	Текущий контроль	Тема: «Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения», раздел 9	ОПК-10 Защита лабораторной работы
2	Текущий контроль	Тема: «Электробалансы предприятий железнодорожного транспорта», раздел 11	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы
2	Текущий контроль	Тема: «Оптимизация режимов работы силовых трансформаторов», раздел 11	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы
2	Текущий контроль	Тема: «Определение потерь электроэнергии в системах электроснабжения нетяговых потребителей железнодорожного транспорта», раздел 11	ОПК-10, ПК-1 Защита лабораторной работы
2	Текущий контроль	Тема: «Управление качеством электрической энергии», раздел 12	ПК-1 Защита лабораторной работы
10	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1. Принципы построения систем электроснабжения нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Источники и потребители электроэнергии. 2. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки 3. Электрические сети напряжением до 1000 В. 4. Электрические сети напряжением выше 1000 В. 5. Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации. 6. Электропитание устройств автоматики и телемеханики. 7. Электропитание устройств связи.	ОПК-10, ПК-1 Собеседование (устно)

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
		8. Качество электроэнергии и способы его улучшения. 9. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения. 10. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем. 11. Энергосбережение и энергоэффективность в системах электроснабжения нетяговых потребителей. Использование технологий интеллектуальных сетей (smart grid) в системах электроснабжения нетяговых потребителей.	

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырех балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
2.1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2.2	Курсовой проект (работа)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и повысить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной области.	Темы типовых групповых и / или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)
2.5	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений,	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (би-

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
		навыков и опыта деятельности обучающихся	летов) к зачету
2.6	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»		«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Отчет оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении отчета.
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Курсовой проект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две незначительные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30 % вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 2 «Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки»

1. Как классифицируются графики электрических нагрузок?
2. Можно ли по графику нагрузки оценить такой показатель качества как несимметрия напряжений трехфазной системы?
3. Задано: $P_C = 80$ кВт; $P_{СК} = 85$ кВт. Определите дисперсию и стандарт нагрузки.
4. Задано: $P_C = 100$ кВт; $\sigma = 20$ кВт. Определите коэффициент формы.
5. Дайте определение асимметрии и эксцесса графика электрической нагрузки.
6. От каких параметров зависит вероятность одновременного включения группы электроприемников?
7. Как изменяется вероятность $p_{(m,n)}$ с увеличением m ?

Раздел 3 «Электрические сети напряжением до 1000 В»

1. Как изменяется расчетная мощность с ростом числа электроприемников при неизменной суммарной мощности?
2. Почему нельзя суммировать расчетные нагрузки отдельных элементов СЭС?
3. Задано: $k_i = 0.1$, $n=20$; $m=10$. Определите $\bar{p}_{(m,n)}$.
4. По каким критериям определяется расчетная нагрузка?
5. Сформулируйте «восьмиградусное правило».
6. Какая постоянная времени нагрева используется при определении «греющего» максимума?
7. Как определяется продолжительность включения электроприемника?
8. Задано: $P_{H1} = 10$ кВт; $P_{H2} = 5$ кВт; $P_{H3} = 3$ кВт; $P_{H4} = 6$ кВт; $P_{H5} = 1$ кВт. Определите эффективное число электроприемников.

Раздел 4 «Электрические сети напряжением выше 1000 В»

1. Почему главную понизительную и цеховые подстанции следует располагать как можно ближе к центру нагрузок?
2. Как выбирается масштаб для определения площади кругов картограммы нагрузок?
3. Как определяются координаты центра электрических нагрузок?
4. При каких условиях можно пренебрегать вертикальной координатой Z ?
5. Как рассчитывается вероятность $P(\lambda)$ попадания случайных точек x, y внутрь λ -эллипса?

Раздел 5 «Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации»

1. Что является основной особенностью электрификации железнодорожного транспорта России?
2. Какие факторы усложняют задачу электрического расчета линии ДПР?
3. Как определяется эквивалентный радиус двух рельсов железнодорожного пути?
4. Как определяются симметричные составляющие падений напряжений в ЛЭП ДПР?
5. Почему при большой загрузке коэффициент несимметрии $k_{2U}^{(K)} = \left| \dot{k}_{2U}^{(H)} + \Delta \dot{k}_{2U}^{(K)} \right|$ может выйти за предельно допустимые значения?

Раздел 6 «Электроснабжение устройств автоматики и телемеханики»

1. Как определяется значения выделяемых на элементах мощностей?

2. В чем преимущество двухстороннего электропитания?
3. Почему напряжение на нагрузке отличается от напряжения на источнике?
4. От каких параметров зависит уровень напряжения на приемном конце ЛЭП?
5. От каких параметров зависят потери мощности в ЛЭП?

3.2. Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1 «Принципы построения систем электроснабжения нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Источники и потребители электроэнергии»

- 1.1. Принципы построения систем электроснабжения и электропитания; традиционные источники электроэнергии: ТЭС, ГЭС, АЭС, ГТУ.
- 1.2. Генераторы электростанций.
- 1.3. Химические источники тока.
- 1.4. Структурные схемы систем электроснабжения и электропитания; уровни систем электроснабжения.
- 1.5. Особенности электроснабжения; характеристики нетяговых потребителей; режимы работы электроприемников; требования, предъявляемые к системам электроснабжения.

Раздел 2 «Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки»

- 2.1. Графики электрических нагрузок и их интегральные показатели.
- 2.2. Расчетная нагрузка.
- 2.3. Классификация методов определения электрических нагрузок.
- 2.4. Статистический метод определения расчетных электрических нагрузок.

Раздел 3 «Электрические сети напряжением до 1000 В»

- 3.1. Режимы нейтрали электрических сетей напряжением до 1000 В.
- 3.2. Силовые электрические сети до 1000 В.
- 3.3. Осветительные сети.
- 3.4. Конструктивное выполнение цеховых электрических сетей.
- 3.5. Основное электрооборудование цеховых электрических сетей.
- 3.6. Токи короткого замыкания (ТКЗ) в системах электроснабжения; учет подпитки от электродвигателей; расчет ТКЗ в установках постоянного тока.

Раздел 4 «Электрические сети напряжением выше 1000 В»

- 4.1. Высоковольтные электрические сети.
- 4.2. Конструктивное выполнение высоковольтных электрических сетей.
- 4.3. Цеховые трансформаторные подстанции и распределительные устройства.
- 4.4. Жесткие и гибкие токопроводы.
- 4.5. Выбор местоположения источников питания.

Раздел 5 «Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации»

- 5.1. Электроснабжение нетяговых потребителей.
- 5.2. Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации.
- 5.3. Конструктивное исполнение ВЛ СЦБ.
- 5.4. Конструктивное исполнение линий продольного электроснабжения (ПЭ).
- 5.5. Технологические ЛЭП железнодорожного транспорта: ПР и ДПР. Новые подходы к секционированию ВЛ СЦБ и ПЭ.
- 5.6. Особенности устройства ВЛ ПЭ при их использовании в качестве направляющих линий канала поездной радиосвязи.

Раздел 6 «Электропитание устройств автоматики и телемеханики»

- 6.1. Электропитание устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ).
- 6.2. Подключение питания к сигнальным точкам.
- 6.3. Трансформаторы для систем электропитания устройств ЖАТ.
- 6.4. Питание линейных цепей автоматической и полуавтоматической блокировки.
- 6.5. Электропитание устройств диспетчерской централизации.

Раздел 7 «Электропитание устройств связи»

7.1. Электропитание устройств линейных пунктов ДЦ. Электропитание оповестительной сигнализации и автоматических шлагбаумов на переездах.

7.2. Устройства электропитания входных светофоров. Системы питания электрической централизации промежуточных и крупных станций.

7.3. Электропитание устройств проводной связи. Структура системы электропитания.

7.4. Выпрямительные устройства. Дистанционное питание.

7.5. Электропитание радиотехнических устройств.

7.6. Защита систем электропитания. Резонансные эффекты и защита от них.

Раздел 8 «Качество электроэнергии и способы его улучшения»

8.1. Качество электроэнергии и методы его улучшения.

8.2. Показатели качества электроэнергии.

8.3. Способы подавления гармонических искажений в системах электроснабжения и электропитания.

8.4. Динамические компенсаторы искажений напряжения.

8.5. Активные кондиционеры гармоник. Магнитные синтезаторы.

Раздел 9 «Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения»

9.1. Источники реактивной мощности.

9.2. Оптимальное распределение конденсаторов в электрических сетях.

9.3. Комплексное решение задачи компенсации реактивной мощности.

9.4. Автоматическое управление источниками реактивной мощности.

Раздел 10 «Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем»

10.1. Электроснабжение компьютерных систем.

10.2. Источники бесперебойного питания.

10.3. Системы гарантированного электроснабжения.

10.4. Динамические источники бесперебойного питания.

10.5. Схемы систем бесперебойного электроснабжения.

Раздел 11 «Энергосбережение и энергоэффективность в системах электроснабжения нетяговых потребителей»

11.1. Расчет и оптимизация потерь электроэнергии в сетях нетяговых потребителей.

11.3. Эффективность преобразования энергии в технологических процессах. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии на ЖД транспорте.

11.4. Особенности энергосбережения на железнодорожном транспорте.

11.5. Расчет потерь электроэнергии.

11.6. Электробаланс предприятия.

Раздел 12 «Использование технологий интеллектуальных сетей (*smart grid*) в системах электроснабжения нетяговых потребителей»

12.1. Принципы построения интеллектуальных систем электроснабжения; устройства FACTS.

12.2. Информационное обеспечение интеллектуальных систем электроснабжения. Устройства PMU WAMS. Интеллектуальные технологии управления.

12.4. Установки собственной генерации в системах электроснабжения нетяговых потребителей. Транспортно-энергетические коридоры.

12.5. Первичные двигатели установок РГ. Схемы подключения установок РГ к системам электроснабжения железных дорог.

12.6. Сетевые кластеры. Использование нетрадиционных источников энергии. Топливные ячейки.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	<p>Лабораторные работы составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.</p> <p>Лабораторные работы представляют собой самостоятельное выполнение студентом под контролем преподавателя конкретных практических заданий, которые охватывают содержание учебной дисциплины.</p> <p>Отчет по лабораторным работам составляется каждым студентом.</p> <p>Структура отчета по лабораторным работам:</p> <ul style="list-style-type: none"> — цель и задачи лабораторной работы; — программа лабораторной работы; — перечень использованного оборудования, приборов, вычислительной техники; — методика исследований, измерений; — обработка результатов; — анализ результатов и выводов по работе. <p>Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторных работ проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение лабораторных работ.</p> <p>Опрос студента преподавателем проводится в рамках темы лабораторной работы.</p>
Курсовой проект	<p>Обучающийся обязан представить на проверку руководителю окончательный вариант курсового проекта не менее чем за 7 дней до назначенной даты защиты курсовых работ. Руководитель проверяет представленную курсовой проект в срок не более 5 дней. Руководитель должен дать письменный отзыв на работу и на титульном листе работы сделать надпись: «Курсовой проект допущен к защите» или «Курсовой проект к защите не допущен». Курсовой проект допускается к защите при условии соответствия его содержания и оформления требованиям, сформулированным в методических указаниях и соблюдения сроков предоставления. Основанием для недопуска курсового проекта к защите является несоответствие работы требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению, либо нарушение сроков предоставления проекта без уважительных причин. В ходе подготовки к защите курсового проекта обучающийся готовит выступление, в котором должны быть сформулированы основные результаты.</p> <p>Защита курсовой работы осуществляется в устной форме. Продолжительность защиты, как правило, не превышает 20 минут. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет, определяемый оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляется перечень вопросов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырех балльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 <p>2016-2017 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» 4 курс</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой ЭТ ИрГУПС _____</p>
<p>1. Принципы построения систем электроснабжения и электропитания; традиционные источники электроэнергии: ТЭС, ГЭС, АЭС, ГТУ. 2. Установки собственной генерации в системах электроснабжения нетяговых потребителей. Транспортно-энергетические коридоры.</p>		

