

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «10» июля 2018 г. № 542-1

Б1.Б.1.28 Электрические машины рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Формы промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 180

экзамен – 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	22	22
- лекции	10	10
- практические	6	6
- лабораторные	6	6
Самостоятельная работа	140	140
Экзамен	18	18
Итого	180	180

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 № 1296.

Программу составил:
доктор техн. наук, профессор

С. М. Плотников

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов».
Протокол от «05» апреля 2018 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О. В. Колмаков

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Формирование знаний, умений и компетенций в области теории и практики применения электрических машин, необходимых в профессиональной деятельности специалиста, а также базовая подготовка для успешного изучения специальных дисциплин.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение физических основ работы электрических машин;
2	изучение принципов расчета статических и динамических режимов и построения характеристик электрических машин в этих режимах;
3	освоение методов подготовки и проведения экспериментальных исследований режимов работы различных типов электрических машин;
4	изучение подходов к проектированию электрических машин, включая моделирование с применением современного математического аппарата.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологи профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.1.11 Физика
2	Б1.Б.1.13 Химия
3	Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники
4	Б1.Б.1.15 Механика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.36. Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов
2	Б2.Б.01(У). Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.
3	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
4	Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ 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	теорию магнитных и электромагнитных полей, конструкцию электрических машин
Уметь	уметь применять основные законы электротехники при проектировании и эксплуатации современных электрических машин и электроприводов
Владеть	методами выбора и расчёта электрических машин
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	физику работы машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин, трансформатора;
Уметь	проектировать электрические машины, включая моделирование с применением современного математического аппарата
Владеть	опытом экспериментального определения характеристик электрических машин и трансформаторов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	способы электромеханического преобразования энергии;
Уметь	с учётом характеристик, параметров и условий работы электрических машин и трансформаторов применять и эксплуатировать их в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, в системах электроснабжения предприятий железнодорожного транспорта;
Владеть	опытом расчёта трансформаторов, выбора типа и мощности трансформаторов и двигателей устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, систем электроснабжения.

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	физику нагрева и технологию охлаждения электрических машин
Уметь	применять знание электрических машин при их расчете
Владеть	методами проектирования электрических машин

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	методы расчета и проектирования электрических машин
Уметь	применять методы экспериментального исследования электрических машин
Владеть	методами расчета режимов работы электрических машин

Высокий уровень освоения компетенции

Знать	в полной мере методы расчета режимов работы электрических двигателей
Уметь	в полной мере применять методы проектирования электрических машин
Владеть	в полной мере методами исследования электрических машин новых конструкций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:	
1	теорию магнитных и электромагнитных полей, конструкцию электрических машин, физику работы машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин, трансформатора;
2	способы электромеханического преобразования энергии;
Уметь:	
1	с учётом характеристик, параметров и условий работы электрических машин и трансформаторов применять и эксплуатировать их в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи;
2	использовать основные законы электротехники при проектировании и эксплуатации современных электрических машин;
Владеть:	
1	методами выбора и расчёта электрических машин;
2	опытом экспериментального определения характеристик электрических машин и трансформаторов;
3	опытом расчёта трансформаторов, выбора типа и мощности трансформаторов и двигателей устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, систем электроснабжения.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии				
1.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: особенности преобразования электроэнергии, история развития электрических машин /Ср/	3	10	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.10
2.0	Раздел 2. Машины постоянного тока (генераторы и двигатели)				
2.1	Устройство машины постоянного тока, вывод ЭДС м момента /Лек/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7
2.2	Виды обмоток. Реакция якоря. Коммутация, меры по ее улучшению. /Лек/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7
2.3	Исследование характеристик генератора постоянного тока /Лаб/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.3
2.4	Исследование характеристик двигателя постоянного тока /Лаб/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.3
2.5	Расчет пуска двигателя постоянного тока /Пр/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.3
2.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
2.7	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.9
2.8	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
2.9	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1. Основы теории коммутации электрических машин 2. Электромагнитные процессы в МПТ.	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.10

	3. Расчет пуска двигателя постоянного тока /Ср/				
3.0	Раздел 3. Трансформаторы, автотрансформаторы, специальные трансформаторы				
3.1	Устройство, принцип действия трансформатора, его КПД, основные характеристики /Лек/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.7
3.2	Исследование холостого хода, короткого замыкания и внешней характеристики трансформатора /Лаб/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.3
3.3	Построение векторной диаграммы трансформатора /Пр/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3
3.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
3.5	Проработка лекционного материала /Ср/	3	4	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
3.6	Подготовка защите лабораторных работ /Ср/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
3.7	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1. Конструкции магнитопроводов 2. Охлаждение трансформаторов 3. Автотрансформаторы /Ср/	3	20	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.10
3.8	Устройство, принцип действия трансформатора, его КПД, основные характеристики /Лек/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7
4.0	Раздел 4. Асинхронные машины				
4.1	Устройство и режимы работы асинхронных машин, основные характеристики /Лек/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7
4.2	Исследование характеристик асинхронного двигателя /Лаб/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
4.3	Построение механической характеристики асинхронного двигателя /Пр/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7
4.4	Проработка лекционного материала /Ср/	3	4	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
4.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
4.6	Подготовка защите лабораторных работ /Ср/	3	2	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
4.7	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - многоскоростные асинхронные двигатели - двигатели с фазным ротором /Ср/	3	20	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
5.0	Раздел 5. Синхронные машины				
5.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: устройство и режимы работы синхронных машин, угловая характеристика, вентильные и шаговые двигатели /Ср/	3	20	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.9
6.0	Раздел 6. Основы электропривода				
6.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: механика электропривода, регулирование координат, устойчивость электропривода /Ср/	3	20	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
7.0	Раздел 7. Наладка электрических машин				
7.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: причины отказов, строки ремонта, особенности наладки электрических машин /Ср/	3	20	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.8
	/Экзамен/	5	18	ОПК-10, ПК-1	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1-6.1.2.3, 6.1.3.1-6.1.3.7, 6.1.4.1, 6.2.1-6.2.10

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 разрабатывается 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 данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются 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
6.1.1.1	В. Г. Щербаков [и др.] ; ред.: В. Г. Щербаков, А. Д. Петрушин	Тяговые электрические машины: учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп. [Электронный ресурс] : http://library.mii.ru/2014books/pdf/%D0%A9%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B8%D0%BD.pdf http://umczdt.ru/books/41/39328/	М. : УМЦ ЖДТ, 2016	100 % online
6.1.1.2	Вольдек А.И., Попов В.В.	Электрические машины : Введение в электромеханику : Машины постоянного тока и трансформаторы: учеб. для ВУЗов.- [Текст]	СПб.: Питер, 2008	51 экз.

6.1.2 Дополнительная литература

6.1.2.1	А. В. Грищенко, Е. В. Козаченко	Новые электрические машины локомотивов : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп. [Электронный ресурс] - https://e.lanbook.com/reader/book/58988/# 1	М. : УМЦ ЖДТ, 2008	100 % online
6.1.2.2	Г.Б. Онищенко	Теория электропривода: учебник. [Электронный ресурс] - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452841	М. : ИНФРА-М, 2015	100 % online

6.1.3 Методические разработки

6.1.3.1	Плотников С.М.	Плотников С.М. Электрические машины : учебное пособие для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E1%3D621%2E313%2F%D0%9F%2039%2D020953995%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 - Текст : электронный.	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС - 2022	100% online
6.1.3.2	Плотников С.М.	Плотников С.М. Электрические машины : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E1%3D621%2E313%2F%D0%9F%2039%2D138058%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 - Текст : электронный.	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.3	Плотников С.М.	Электрические машины [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению расчетно-графической (контрольной) работы для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».- http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C1766.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2016	100 % online
6.1.3.4	Плотников С.М.	Плотников С.М.. Электрические машины : методические указания к лекционным занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL:		100 % online

		http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E313%2F%D0%9F%2039%2D013739%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 - Текст : электронный.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2021	
6.1.3.5	Плотников С.М.	Плотников С. М. Электрические машины : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 25.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E313%2F%D0%9F%2039%2D104913%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 - Текст : электронный.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.6	Плотников С.М.	Плотников С.М.. Электрические машины : методические указания к практическим занятиям студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E313%2F%D0%9F%2039%2D578886%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 - Текст : электронный.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.7	Плотников С.М.	Плотников С.М.. Электрические машины : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, 23.05.05 Системы обеспечения движения. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E313%2F%D0%9F%2039%2D531661%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 - Текст : электронный.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2020	100 % online

6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013. – URL: http://umcздт.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011. – URL: http://znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001. – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo.krsk.irkups.ru/ . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016. – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003. – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст : электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://denti.krww.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.

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

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер
---------	---

	лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не используется
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте (БД АСПИЖТ) : сайт КонсультантПлюс / АО НИИАС. – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не используется

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых 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).
7.3	Учебная лаборатория «Электрические машины»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 513
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Электрические машины», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до слушателей содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях студенты получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является неременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому студенту овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
Практические занятия	<p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы,</p>

	<p>в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
Лабораторные работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операционной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <p>работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</p> <p>чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</p> <p>конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</p> <p>составление плана и тезисов ответа;</p> <p>подготовка сообщений на семинаре;</p> <p>ответы на контрольные вопросы;</p> <p>решение задач;</p> <p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;</p>
Курсовая работа	<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 апрель 2017г.).</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Электрические машины» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно</p>

знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.
--

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) <http://irbis.krsk.ircups.ru>.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.1.28 «Электрические машины»

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрические машины» участвует в формировании компетенций:

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.1.18 Теория дискретных устройств	2	2
		Б1.Б.1.20 Электроника	2	3
		Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники	1, 2	1
		Б1.Б.1.28 Электрические машины	3	4
		Б1. Б.1.31 Теория автоматического управления	3	4
		Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы	4	6
		Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики	3	5
		Б1. Б.1.34 Теория линейных электрических цепей	2	3
		Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	6	7
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	А
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	Б1.Б.1.15 Механика	1	1
		Б1.Б.1.20 Электроника	1	2
		Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники	1, 2	1
		Б1.Б.1.28 Электрические машины	3	3
		Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы	4	4
		Б1. Б.1.34 Теория линейных электрических цепей	2	2
		Б2.Б.05(Пд) Производственная - преддипломная	6	3
				Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-10, ПК-1
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)

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.	Раздел 1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии Раздел 2. Машины постоянного тока (генераторы и двигатели) Раздел 3. Трансформаторы, автотрансформаторы, специальные трансформаторы Раздел 4. Асинхронные машины Раздел 5. Синхронные машины Раздел 6. Основы электропривода Раздел 7. Наладка электрических машин	Минимальный уровень	Знать назначение, конструкцию и принцип действия электрических машин
				Уметь применять знание электрических машин при их моделировании и проектировании
				Владеть методами проектирования электрических машин
		Базовый уровень	Знать физические основы работы электрических машин	
			Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования	
			Владеть методами математического анализа и моделирования электрических машин	
		Высокий уровень	Знать основные параметры и характеристики электрических машин	
			Уметь применять методы математического анализа и моделирования электрических машин	
			Владеть методами теоретического и экспериментального исследования	
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.	1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии 2. Машины постоянного тока (генераторы и двигатели) 3. Трансформаторы, автотрансформаторы, специальные трансформаторы 4. Асинхронные машины 5. Синхронные машины 6. Основы электропривода 7. Наладка электрических машин	Минимальный уровень	Знать типовые конструкции элементов современных электрических машин
				Уметь применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения
				Владеть методами разработки технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки
		Базовый уровень	Знать основы автоматизации электрического привода	
			Уметь самостоятельно проектировать узлы электрических машин	
			Владеть методами внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки	
		Высокий уровень	Знать основы технологических процессов	
			Уметь пользоваться типовыми программами ЭВМ при подготовке расчетной документации	
			Владеть методами расчета и проектирования электрических машин	

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
3 курс					
1	1,2	Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии	ОПК-10; ПК-1	Конспект (письменно); Тестирование (компьютерные технологии)
2	3-5	Текущий контроль	Раздел 2 Машины	ОПК-10;	Конспект(письменно); Выполнение практической работы

			постоянного тока (генераторы и двигатели)	ПК-1	(письменно); Защита лабораторной работы (устно); Тестирование (компьютерные технологии)
3	6-8	Текущий контроль	Раздел 3 Трансформаторы, автотрансформаторы, специальные трансформаторы	ОПК-10; ПК-1	Конспект(письменно); Выполнение практической работы (письменно); Защита лабораторной работы (устно); Тестирование (компьютерные технологии)
4	9-11	Текущий контроль	Раздел 4. Асинхронные машины	ОПК-10, ПК-1	Конспект(письменно); Выполнение практической работы (письменно); Защита лабораторной работы (устно); Тестирование (компьютерные технологии)
5	12, 13	Текущий контроль	Раздел 5 Синхронные машины	ОПК-10, ПК-1	Конспект(письменно); Тестирование (компьютерные технологии)
6	14-16	Текущий контроль	Раздел 6. Основы электропривода	ОПК-10, ПК-1	Конспект(письменно); Тестирование (компьютерные технологии)
7	17, 18	Текущий контроль	Раздел 7. Наладка электрических машин	ОПК-10, ПК-1	Конспект(письменно); Тестирование (компьютерные технологии)
8		Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ОПК-10 ПК-1	Собеседование (устно); Тестирование (компьютерные технологии)

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».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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
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	Защита практической работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы практических работ и требования к их защите
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки 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 экзамена (в конце девятого семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	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»	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	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Критерии и шкала оценивания практических заданий

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
«не зачтено»	При выполнении индивидуального практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.

Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	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
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Критерии и шкала оценивания тестирования

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

3.1 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Электрические машины» (для оценки знаний)

Вопросы к экзамену

Раздел № 1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии

1. Преимущества электроэнергии, особенности ее преобразования.
2. История развития трансформаторов.
3. История развития электродвигателей постоянного тока.
4. История развития генераторов.
5. История развития отечественного электропривода.
6. Принцип преобразования электрической энергии в механическую.

Раздел № 2. Машины постоянного тока (генераторы и двигатели)

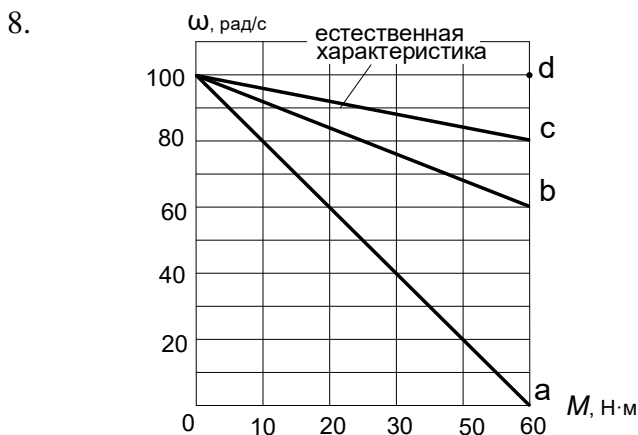
7. Устройство машины постоянного тока, принцип ее работы. Виды обмоток якоря.
8. Вывод ЭДС якоря машины постоянного тока.
9. Реакция якоря, ее последствия, меры по ее устранению.
10. Вывод электромагнитного момента машины постоянного тока.
11. Коммутация машины постоянного тока. Понятия об ЭДС самоиндукции и ЭДС вращения. Меры по улучшению коммутации.
12. Потери в машине постоянного тока, ее КПД, оптимальная нагрузка.
13. Характеристики генератора постоянного тока.
14. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения. Вывод механической характеристики. Особенности работы.

15. Тормозные режимы двигателя постоянного тока. Механические характеристики, энергетические диаграммы.
 16. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, его достоинства в качестве тягового. Вывод механической характеристики.
 17. Регулирование скорости двигателя постоянного тока.
- Раздел № 3. Трансформаторы, автотрансформаторы, специальные трансформаторы**
18. Назначение и устройство трансформатора. ЭДС обмоток. Коэффициент трансформации. Особенности тяговых трансформаторов.
 19. Схемы для определения потерь в меди и потерь в стали. КПД трансформатора. Оптимальная загрузка трансформатора.
 20. Схема замещения трансформатора, формулы приведения вторичной обмотки к первичной.
 21. Векторная диаграмма трансформатора. Порядок построения.
 22. Трехфазный трансформатор, его преимущества и недостатки. Группа соединений обмоток, параметры ее определения.
 23. Параллельная работа трансформаторов. Условия параллельной работы.
 24. Экономичная работа двухтрансформаторной подстанции.
 25. Регулирование напряжения на трансформаторе.
 26. Системы охлаждения трансформаторов.
 27. Измерительные трансформаторы и автотрансформатор, их назначение, схемы, особенности работы.
- Раздел № 4. Асинхронные машины**
28. Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором,
 29. Принцип работы асинхронного двигателя, его преимущества и недостатки. Понятие о синхронной скорости.
 30. Обмотки статора асинхронного двигателя. Преимущество и недостаток укороченного шага. Коэффициенты обмоток.
 31. Фазировка асинхронного двигателя.
 32. Схема замещения асинхронного двигателя. Его векторная диаграмма.
 33. Вывод механической характеристики асинхронного двигателя, ее характерные точки.
 34. Электромеханическая характеристика асинхронного двигателя. Отношение пускового и номинального токов.
 35. Вывод значения пускового тока асинхронного двигателя способы его пуска.
 36. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Схема, преимущества, механическая характеристика. Вывод формулы критического скольжения.
 37. Многоскоростные асинхронные двигатели. Устройство, основные схемы включения, вывод соотношения мощностей и моментов, механические характеристики.
 38. Частотное регулирование скорости асинхронного двигателя.
- Раздел № 5. Синхронные машины**
39. Устройство синхронной машины, схема пуска синхронного двигателя.
 40. Вывод угловой характеристики синхронного двигателя.
 41. Характеристики синхронного генератора.
 42. Работа синхронного генератора параллельно с сетью.
- Раздел № 6. Основы электропривода**
43. Работа системы электропривода в системе координат
 44. Приведение момента инерции и момента сопротивления к валу двигателя.
 45. Условия устойчивости работы электропривода.
 46. Оптимальное передаточное отношение.
 47. Расчет мощности электроприводов, работающих в различных тепловых режимах.
 48. Переходные процессы в электроприводах.
- Раздел № 7. Наладка электрических машин**
49. Причины отказов тяговых электрических машин.
 50. Строки ремонта, особенности наладки электрических машин.

3.2 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Два трансформатора мощностью 600 кВА ($u_k = 4\%$) и 800 кВА ($u_k = 5\%$) включены параллельно. Определить суммарную нагрузку, при которой каждый из трансформаторов работает без перегрузки.

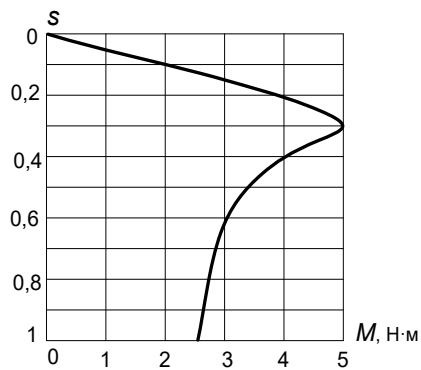
2. Трансформатор имеет максимальный КПД при загрузке 40% от номинальной. Потери в стали $P_0 = 80$ Вт. Определить потери в меди P_k .
3. Потери в магнитопроводе трансформатора составляют 160 Вт, потери в обмотках 320 Вт, потери на перемагничивание 8 Вт. Определить потери на вихревые токи.
4. Трансформатор мощностью 1000 кВА имеет потери в меди $P_k = 10$ кВт, потери в стали $P_0 = 40$ кВт. Определить максимальный КПД трансформатора при его работе на активную нагрузку.
5. На подстанции установлены два трансформатора мощностью 4000 кВА ($P_0 = 20$ кВт, $P_k = 80$ кВт). Определить граничную мощность нагрузки, выше которой следует включать оба трансформатора.
6. На частоте 50 Гц потери на гистерезис в магнитопроводе трансформатора составляют 70 Вт, потери на вихревые токи – 120 Вт. Определить полные потери в магнитопроводе на частоте 100 Гц.
7. Трансформатор с числом витков $w_1 = 50$ в режиме холостого хода имеет напряжение на первичной обмотке $U_1 = 445$ В при частоте сети 50 Гц. Определить максимальное значение магнитного потока в сердечнике Φ_m [Вб].



Сопротивление якоря двигателя постоянного тока, пусковые характеристики которого представлены на рисунке, равно 2 Ом. Определить сопротивление пускового реостата.

9. Машина постоянного тока вращается со скоростью 1000 об/мин, диаметр якоря $D = 10$ см, ширин щетки $h = 8$ мм. Определить период коммутации.
10. Номинальное напряжение двигателя постоянного тока 220 В, номинальный ток 5 А, номинальный КПД 90%. Определить сопротивления якоря.
11. Магнитный поток машины постоянного тока равен 0,1 Вб, полюсное деление 10 см, длина якоря 20 см. Определить среднее значение магнитной индукции равно [Тл].
12. На каждый из 20 активных проводников якоря двигателя постоянного тока действует сила 10 Н, диаметр якоря 15 см. Определить вращающий момент двигателя.

13.



8-полюсный асинхронный двигатель, механическая характеристика которого изображена на рисунке, работает на частоте сети 50 Гц. Определить его максимальную механическую мощность.

14. 6-полюсный асинхронный двигатель с фазным ротором имеет номинальное скольжение $s_n = 0,1$ и перегрузочную способность $\lambda = 2$. Определить скорость [об/мин], на которой двигатель развивает максимальный момент.
15. Асинхронный двигатель имеет два полюса, его пазовый угол $\alpha = 20^\circ$. Определить число пазов статора z_1 .
16. Максимальный момент асинхронного двигателя 125 Н·м, критическое скольжение 0,5. Определить пусковой момент двигателя.
17. Скольжение асинхронного двигателя типа 4A120S6Y3 при паспортной нагрузке равно 5%. Определить номинальную скорость вращения двигателя [об/мин].
18. При частоте 50 Гц на асинхронный двигатель подъемного механизма подается напряжение 200 В. Определить напряжение, которое должно подаваться на двигатель при частоте 60 Гц.

3.3 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Электроснабжение железных дорог»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
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	Устройство машины постоянного тока. Вывод ЭДС и момента машины постоянного тока. Виды обмоток. Реакция якоря. Коммутация, меры по ее улучшению.	Генератор постоянного тока, его конструкция и характеристики	Знание	34 – ОТЗ 34 – ЗТЗ
		Двигатели постоянного тока, виды возбуждения, способы пучка и регулирования скорости	Знание	34 – ОТЗ 34 – ЗТЗ
		Особенности работы машин постоянного тока	Действие	34 – ОТЗ 34 – ЗТЗ
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				
ОПК-10. Способностью применять знания в	Назначение,	Однофазный	Знание	37 – ОТЗ 37 – ЗТЗ

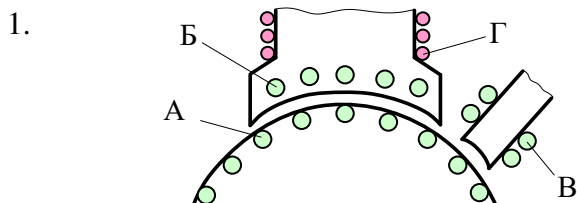
<p>области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации</p> <p>ПК-1. Способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты</p>	<p>устройство, принцип действия трансформатора, его КПД. Трехфазные трансформаторы. Группа соединения обмоток. Автотрансформаторы, трансформаторы специального назначения.</p>	<p>трансформатор, потери в нем, способы уменьшения потерь</p>	Знание	37 – ОТЗ 37 – ЗТЗ
		<p>Трехфазные трансформаторы, их параллельная работа, регулирование напряжения, системы охлаждения</p>		
		<p>Особенности работы систем трансформаторов</p>	Действие	37 – ОТЗ 37 – ЗТЗ
<p>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</p> <p>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</p>	<p>Устройство и режимы работы машин переменного тока. Основные уравнения асинхронного двигателя. Вывод механической характеристики. Схемы замещения, векторная диаграмма и КПД асинхронного двигателя</p>	<p>Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, его конструкция и характеристики, способы пуска и торможения</p>	Знание	37 – ОТЗ 37 – ЗТЗ
		<p>Асинхронный двигатель с фазным ротором, способы регулирования скорости</p>	Знание	37 – ОТЗ 37 – ЗТЗ
		<p>Особенности работы машин асинхронного двигателя, его фазировка</p>	Действие	37 – ОТЗ 37 – ЗТЗ
<p>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</p> <p>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</p>	<p>Устройство и режимы работы синхронной машины. Синхронный двигатель. Способы пуска, угловая характеристика.</p>	<p>Синхронный генератор, его конструкция и характеристики</p>	Знание	22 – ОТЗ 22 – ЗТЗ
		<p>Синхронный двигатель, его конструкция и характеристики</p>	Знание	22 – ОТЗ 32 – ЗТЗ
		<p>Особенности работы синхронного генератора параллельно с сетью</p>	Действие	22 – ОТЗ 22 – ЗТЗ
<p>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</p>	<p>Динамика электропривода. Регулирование координат электродвигателей. Расчет мощности электроприводов.</p>	<p>Приведение моментов инерции к валу двигателя</p>	Знание	30 – ОТЗ 30 – ЗТЗ
		<p>Показатели регулирования скорости двигателя</p>	Знание	30 – ОТЗ 30 – ЗТЗ
		<p>Расчет мощности</p>	Действие	30 – ОТЗ

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		электроприводов, работающих в разных тепловых режимах	30 – ЗТЗ
Итого			160 – ОТЗ 160 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

**Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины**

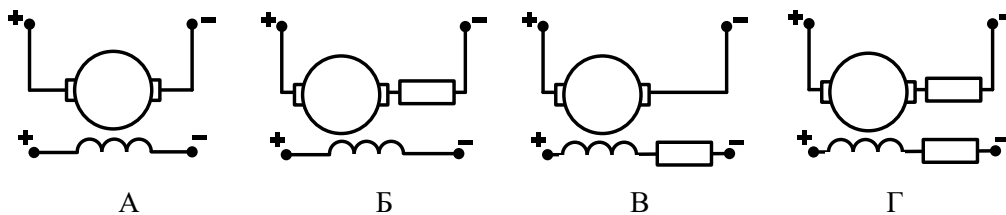


Обмотка возбуждения машины постоянного тока:

А) Б) В) Г)

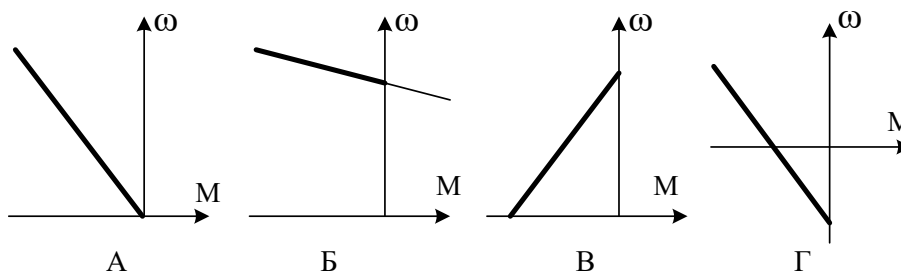
2. Процесс переключения секции из одной параллельной ветви в другую и сопровождающие его явления называется _____

3. Схема, при которой ненагруженный ДПТ имеет наибольшую скорость:



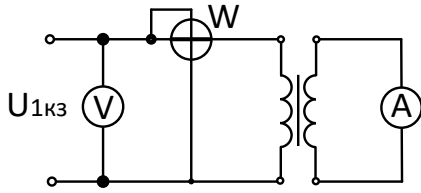
4. Влияние магнитодвижущей силы обмотки якоря на магнитное поле машины называется _____

5. Характеристика торможения противовключением двигателя постоянного тока:



6. Вращающаяся часть машины постоянного тока называется _____

7.

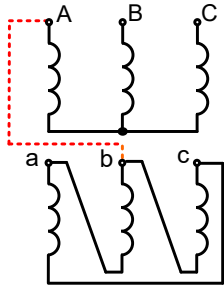


Параметры, определяемые по схеме, представленной на рисунке:

- А) потери в меди
- Б) потери в стали
- В) номинальное напряжение
- Г) напряжение короткого замыкания
- Д) коэффициент трансформации

8. Статический электромагнитный аппарат, преобразующий электроэнергию с одним соотношением тока и напряжения в электроэнергию с другим соотношением этих величин называется _____

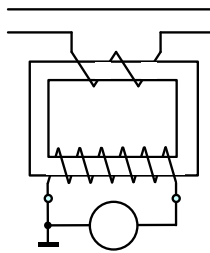
9.



Группа соединений обмоток трансформатора, представленного на схеме

10. Угол между линейной ЭДС обмотки высокого напряжения и линейной ЭДС обмотки низкого напряжения, выраженный в 30-градусной мере называется _____

11.



Трансформатор, изображенный на схеме:

- А) силовой
- Б) напряжения
- В) тока
- Г) мощности
- Д) автотрансформатор

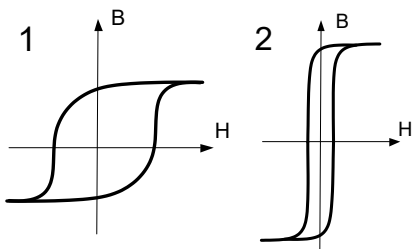
12. Наибольшая величина отклонения коэффициентов трансформации, допустимая при параллельной работе трансформаторов равна _____ %

13. Параметры, определяющие группу соединения обмоток трансформатора:

- А) количество витков
- Б) маркировка
- В) схема соединения
- Г) величина напряжения
- Д) способ намотки

14. Величина отклонения напряжений короткого замыкания, допустимая при параллельной работе трансформаторов не должна превышать _____ %

15.

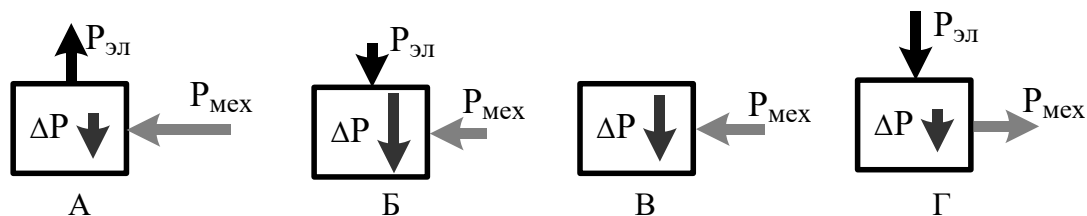


Материал магнитопровода характеристики 1:

- А) электромагнитный
- Б) магнитомягкий
- В) магнитотвердый
- Г) немагнитный
- Д) магнитоэлектрический

16. Трансформатор, в котором вторичная обмотка является частью первичной обмотки, называется _____

17. Диаграмма, соответствующая режиму торможения противовключением:



18. Асинхронный двигатель с контактными кольцами иначе называется двигателем _____

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. 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>
Тест	<p>Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме 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 экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ 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; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); четвертое 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 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ 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

 2016-2017 учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Электроника» СОД 5 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СОД» КриЖТ _____
1. Вывод момента машины постоянного тока. 2. Механическая характеристика асинхронного двигателя, ее построение. 3. При работе трансформатора мощностью 180 ВА на частоте 50 Гц потери на вихревые токи $P_v = 3$ Вт, потери на перемагничивание $P_T = 7$ Вт, потери в обмотках $P_k = 10$ Вт. $\cos\varphi_2 = 1$. Определить КПД трансформатора при номинальной нагрузке на частотах 50 и 100 Гц.		

Составитель _____ С.М. Плотников