

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта** –  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ЗабИЖТ ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «31» мая 2024 № 425-1

## Б1.О.33 Электрические машины и электропривод рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра – разработчик программы – Подвижной состав железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Часов по учебному плану(УП)– 216

В том числе в форме практической  
подготовки (ПП) – 8/8 (очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе

очная форма обучения: зачет 5 семестр, экзамен 6 семестр;

заочная форма обучения: зачет 4 курс, экзамен 4 курс

### Очная форма обучения

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	6	Итого
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>51/4</b>	<b>51/4</b>	<b>102/8</b>
– лекции	17	17	34
– практические	17	34/4	51
– лабораторные	17/4		17
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>21</b>	<b>78</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>	<b>216/8</b>

### Заочная форма обучения

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>24/8</b>
– лекции	4	4	8
– практические	4	8/4	12/4
– лабораторные	4/4		4/4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>78</b>	<b>170</b>
<b>Экзамен</b>		<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>	<b>216/8</b>

УП- учебный план.

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 215

Программу составил:

к.т.н., доцент

А.В. Ларченко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Подвижной состав железных дорог», протокол от «02» мая 2024 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель преподавания дисциплины</b>	
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
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
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
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
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:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины (модули) / Обязательная часть
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Дисциплины Б1.О.33 Электрические машины и электропривод изучается на начальном этапе формирования компетенции
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых прохождение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.32 Детали машин и основы конструирования
2	Б1.О.47 Механическая часть электроподвижного состава
3	Б1.О.50 Тяговые электрические машины
4	Б1.О.54 Тяговый привод электроподвижного состава
5	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
6	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

### 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов	ПК-3.2. Знает теорию работы и конструкцию электрических машин подвижного состава	<b>Знать:</b> теорию магнитных и электромагнитных полей, конструкцию электрических машин, физику работы машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин, трансформаторов; методы расчета мощности, момента, КПД электрических машин их статических и динамических характеристик; физику нагрева и технологию охлаждения электрических машин
		<b>Уметь:</b> с учётом характеристик, параметров и условий работы электрических машин и трансформаторов применять и эксплуатировать их в локомотивах и вагонах
		<b>Владеть:</b> методами расчета и выбора электрических машин; опытом экспериментального определения характеристик электрических машин и трансформаторов, расчёта трансформаторов, выбора типа и мощности трансформаторов и двигателей, применяемых в локомотивах и вагонах

### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб		СР
1.0	Раздел 1. Машины постоянного тока	5	17	17	17/4	57	4/зимняя	4	4	4/4	92	ПК-3.2
1.1	Общие сведения об электрических машинах постоянного тока. Конструкция	5	2				4/зимняя	1			2	ПК-3.2
1.2	Знакомство с конструкцией электрических машин постоянного тока	5		4			4/зимняя		1			ПК-3.2
1.3	Изучение конструкции лабораторного стенда СДПТ-3	5			4/4		4/зимняя			2/2		ПК-3.2
1.4	Классификация электрических машин	5	2				4/зимняя	1			2	ПК-3.2
1.5	Расчет магнитной цепи электрической машины	5		2			4/зимняя		1			ПК-3.2
1.6	Экспериментальное определение зависимости коэффициента пропорциональности $K = C_M \cdot \Phi_A$ от тока возбуждения $I_e$	5			2		4/зимняя			1/1		ПК-3.2
1.7	Изучение методик расчета и построения эскиза магнитной цепи электрической машины	5				4	4/зимняя				2	ПК-3.2
1.8	Якорные обмотки машин постоянного тока	5	2				4/зимняя					ПК-3.2
1.9	Построение эскиза магнитной цепи электрической машины	5		4			4/зимняя		1			ПК-3.2
1.10	Экспериментальное определение зависимости момента холостого хода $M_0$ от скорости вращения $\omega$	5			2		4/зимняя			1/1		ПК-3.2
1.11	Способы пуска электрических МПТ. Способы регулирования скорости вращения электрических МПТ	5	2				4/зимняя	1			6	ПК-3.2
1.12	Расчет якорных обмоток машин постоянного тока	5		2			4/зимняя		1			ПК-3.2
1.13	Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при различных способах регулирования скорости	5			2		4/зимняя					ПК-3.2
1.14	Магнитное поле электрической машины. ЭДС обмотки якоря. Реакция	5	2				4/зимняя	1			10	ПК-3.2

	якоря											
1.15	Построение схемы-развертки якорной обмотки машины постоянного тока	5			1	4/зимняя				1	ПК-3.2	
1.16	Изучение методик расчета якорных обмоток и построения схем-разверток параллельных ветвей обмотки якоря машин постоянного тока	5		2	5	4/зимняя				5	ПК-3.2	
1.17	Исследование механических характеристик машины постоянного тока с независимым возбуждением в генераторном режиме	5		2		4/зимняя				10	ПК-3.2	
1.18	Общие сведения о коммутации электрических машин	5	2			4/зимняя				10	ПК-3.2	
1.19	Построение схемы параллельных ветвей обмотки якоря	5		2		4/зимняя					ПК-3.2	
1.20	Исследование механических характеристик машины постоянного тока с независимым возбуждением в режиме тормозного спуска	5		2		4/зимняя					ПК-3.2	
1.21	Коммутация двигателя	5	2			4/зимняя				10	ПК-3.2	
1.22	Расчет характеристик двигателей постоянного тока	5		1		4/зимняя					ПК-3.2	
1.23	Исследование механических характеристик машины постоянного тока с независимым возбуждением в режиме динамического торможения	5		3		4/зимняя					ПК-3.2	
1.24	Торможение двигателей постоянного тока	5			12	4/зимняя				10	ПК-3.2	
1.25	Двигатели постоянного тока	5	2			4/зимняя				6	ПК-3.2	
1.26	Потери и КПД МПТ. Генераторы постоянного тока	5	1			4/зимняя					ПК-3.2	
1.27	Генераторы постоянного тока. Характеристики генераторов	5			11	4/зимняя				2	ПК-3.2	
1.28	Подготовка к зачету	5			10	4/зимняя				2	ПК-3.2	
	РГР№1	5			14						ПК-3.2	
	Контрольная работа №1					4/зимняя				14	ПК-3.2	
	Форма промежуточной аттестации - зачет	5		-		4/зимняя		4			ПК-3.2	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Асинхронные машины, синхронные машины и трансформаторы</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>34/4</b>	<b>21</b>	<b>4/летняя</b>	<b>4</b>	<b>8/4</b>		<b>78</b>	<b>ПК-3.2</b>	
2.1	Общие сведения об асинхронных электрических машинах	6	4		2	4/летняя	1			6	ПК-3.2	
2.2	Знакомство с конструкцией асинхронных электрических машин	6		4/4		4/летняя		2/2			ПК-3.2	
2.3	Расчет параметров асинхронных машин	6		4		4/летняя		2/2			ПК-3.2	
2.4	Характеристики асинхронных машин	6	2			4/летняя				6	ПК-3.2	
2.5	Построение рабочих характеристик трехфазного асинхронного двигателя	6		4		4/летняя		2			ПК-3.2	
2.6	Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя	6		4		4/летняя		2			ПК-3.2	
2.7	Способы пуска асинхронных двигателей	6	2			4/летняя	1				ПК-3.2	
2.8	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	6		4		4/летняя				3	ПК-3.2	
2.9	Специальные электрические машины	6	2			4/летняя				3	ПК-3.2	
2.10	Синхронные электрические машины. Генераторы	6	2			4/летняя	1			6	ПК-3.2	
2.11	Расчет электромеханических параметров синхронного двигателя	6		4		4/летняя				4	ПК-3.2	
2.12	Синхронные двигатели	6	1			4/летняя				6	ПК-3.2	
2.13	Синхронные генераторы	6			4	4/летняя				4	ПК-3.2	
2.14	Трансформаторы	6	2		2	4/летняя	1			6	ПК-3.2	
2.15	Изучение конструкции трансформаторов	6		4		4/летняя				4	ПК-3.2	
2.16	Расчет токов и напряжений в обмотках трансформатора	6		4		4/летняя				4	ПК-3.2	
2.17	Принцип работы и характеристики трансформаторов	6	2			4/летняя				4	ПК-3.2	
2.18	Расчет параметров Т-образной схемы замещения трансформатора и построение схемы замещения	6		2		4/летняя				4	ПК-3.2	
2.19	Трехфазные трансформаторы	6			4	4/летняя				6	ПК-3.2	
	РГР№2	5			9						ПК-3.2	

Контрольная работа №2				4/зимняя			12	ПК-3.2
Форма промежуточной аттестации - экзамен	6	36	4/летняя		18			ПК-3.2

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

Примечание. В разделе через косую черту указываются часы, реализуемые в форме практической подготовки.

### **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 оформлен в виде приложения №1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1. Основная литература**

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Епифанов, А. П. Электрические машины: учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/95139">https://e.lanbook.com/book/95139</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.1.2	Ванурин, В. Н. Электрические машины / В. Н. Ванурин. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-507-44500-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/230381">https://e.lanbook.com/book/230381</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Кобозев, В. А. Электрические машины: учебное пособие / В. А. Кобозев. — Ставрополь : СтГАУ, [б. г.]. — Часть 1: Машины постоянного тока. Трансформаторы — 2015. — 200 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/82225">https://e.lanbook.com/book/82225</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.2.2	Кобозев, В. А. Электрические машины: учебное пособие / В. А. Кобозев. — Ставрополь: СтГАУ, [б. г.]. — Часть 2: Электрические машины переменного тока — 2015. — 208 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/82226">https://e.lanbook.com/book/82226</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн

##### **6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)**

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Ларченко, А.В., Попов И.Ю. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ № 1, № 2 по дисциплине «Электрические машины и электропривод» для студентов 3 курса очной формы обучения специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех специализаций – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – 32 с. [Электронный ресурс]:	онлайн/ЭИОС

	<a href="https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27885.pdf">https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27885.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	
6.1.3.2	Ларченко А.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по Дисциплине «Электрические машины и электропривод» для студентов 3 курса очной и 4 курса заочной форм обучения специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех специализаций / А. В. Ларченко – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – 27 с. [Электронный ресурс]: <a href="https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27886.pdf">https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27886.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ЭИОС
6.1.3.3	Ларченко А.В. Расчет характеристик двигателей: Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Электрические машины и электропривод» для студентов 4 курса заочной формы обучения специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех специализаций – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – 32 с. [Электронный ресурс]: <a href="https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27887.pdf">https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27887.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ЭИОС
6.1.3.4	Ларченко Алексей Владимирович Электрические машины: метод. Указания для самостоятельной работы / А.В. Ларченко. – Чита: ЗаБИЖТ, 2019.–19 с. [Электронный ресурс]: <a href="https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27888.pdf">https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27888.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ЭИОС
6.1.3.5	Ларченко А.В. Электрические машины постоянного тока: Практикум по дисциплине «Электрические машины и электропривод» для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех специализаций. – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – 26 с. [Электронный ресурс]: <a href="https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27889.pdf">https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27889.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ЭИОС
<b>6.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет</b>		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>	
6.2.2	ЭБС "Издательство "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 1.16 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ,

	групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 1.25 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 1.15 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Учебная аудитория 0.10 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной), система запуска ТЭД НБ418К-6, инвертор JX 0,75, НБ418К-6(в разрезе), асинхронный двигатель (в разрезе), стенд ДПТ, датчик тока, датчик напряжения, агрегат многопостовой сварки, сглаживающий реактор), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещение для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 1.10, 2.17
7	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места,</p>



	<p>определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; 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 материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
<p>Лабораторное занятие</p>	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материала;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**

## 1 Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, практике. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Электрические машины и электропривод» участвует в формировании компетенции:

ПК-3. Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/ тема / раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>5 семестр</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Машины постоянного тока	ПК-3.2	Конспект (письменно), тест (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно), выполнение расчетно-графической работы № 1(РГР) (письменно). В рамках ПП** : защита лабораторных работ (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Машины постоянного тока	ПК-3.2	Зачет (собеседование), Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
<b>6 семестр</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 2. Асинхронные машины, синхронные машины и трансформаторы	ПК-3.2	Конспект (письменно), тест (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно), выполнение РГР № 2 (письменно). В рамках ПП** : решение разноуровневых задач (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 2 Асинхронные машины, синхронные машины и трансформаторы	ПК-3.2	Экзамен (собеседование), Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/ тема / раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>4 курс, сессия зимняя</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Машины постоянного тока	ПК-3.2	Конспект (письменно), тест (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно), выполнение контрольной работы № 1 (письменно) В рамках ПП** : защита лабораторных работ (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Машины постоянного тока	ПК-3.2	Зачет (собеседование), зачет - тестирование (компьютерные технологии)
<b>4 курс, сессия летняя</b>				
1	Текущий	Раздел 2. Асинхронные машины,	ПК-3.2	Конспект (письменно), тест

	контроль	синхронные машины и трансформаторы		(компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно), выполнение контрольной работы № 2 (письменно). В рамках ПП** : решение разноуровневых задач (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 2 Асинхронные машины, синхронные машины и трансформаторы	ПК-3.2	Экзамен (собеседование), Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка.

### **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 четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Разноуровневые задачи	<p>Различают задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся;</li> <li>– реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;</li> <li>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную</li> </ul>	Типовые разноуровневые задачи

		точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
2	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	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
3	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
4	Тестирование (компьютерные технологии)	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	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы и перечень теоретических вопросов по защите работы
6	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы и перечень теоретических вопросов по защите работы
7	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое практическое задание к зачету
8	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
9	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания к экзамену (образец экзаменационного билета)
10	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-	Фонд тестовых заданий

	коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
--	---	--

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена.**

**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	Компетенции не сформированы

**Тест – промежуточная аттестация в форме зачета:**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

**Тест – промежуточная аттестация 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
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

#### Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

#### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. 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 результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. 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, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для

	проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки
--	--

### Разноуровневые задачи

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

### Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

### Расчетно-графическая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Расчетно-графическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный вариант без замечаний. Расчетно-графическая работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
	Расчетно-графическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный вариант с небольшими недочетами. Расчетно-графическая 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 результатов работы (отчета)
	Расчетно-графическая работа выполнена с задержкой, письменный вариант с недочетами. Расчетно-графическая 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
«не зачтено»	Расчетно-графическая работа не выполнена, письменный вариант не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Расчетно-графическая работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Тестирование – текущий контроль:

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
«неудовлетворительно»	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 Темы конспектов**

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Темы конспектов:

- 1 Классификация электрических машин.
- 2 Конструкция машин постоянного тока.
- 3 Якорные обмотки машин постоянного тока.
- 4 Магнитная цепь электрической машины.
- 5 Коммутация в электрических машинах.
- 6 Конструкция асинхронных машин.
- 7 Принципы действия асинхронных машин.
- 8 Синхронные двигатели и генераторы.
- 9 Трансформаторы. Конструкция
- 10 Специальные электрические машины.

#### **3.2 Типовые разноуровневые задачи**

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец разноуровневой задачи,  
выполняемой в рамках практической подготовки

Задача 1: «Расчет параметров электрической машины»

*Задача:* рассчитать электромагнитный момент электрической машины постоянного тока, если известно, что генератор, вращаясь со скоростью 1800 об/мин вырабатывает ЭДС равную 80 В, при токе в 3 А.

Примерный перечень вопросов:

1. Что такое генераторный режим работы электрических машин.
2. Требования, предъявляемые к изоляции обмоток электрических машин.
3. Исходя из чего рассчитывается электромагнитный момент?
4. Что такое номинальный ток работы электрической машины?

Задача 2: «Расчет якорной обмотки электрической машины»

(в рамках практической подготовки)

*Задача:* По исходным данным выполнить расчет у простой петлевой обмотки шаг по коллектору и второй частичный шаг

Примерный перечень вопросов:

1. Назовите типы обмоток якорей машин постоянного тока.
2. Поясните устройство якоря электрической машины.
3. Поясните последовательность расчетов параметров обмотки якоря.
4. От чего зависит количество параллельных ветвей обмотки якоря?

### **3.3 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты**

(в том числе в рамках практической подготовки)

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, проводимой в рамках практической подготовки

Лабораторная работа № 1. «Изучение конструкции лабораторного стенда СДПТ-3»

Цель работы: изучить составные части, общую конструкцию, электрическую схему, а также назначение и работу тумблеров, рукояток, переключателей, индикаторов и контрольно-измерительных приборов лабораторного стенда СДПТ-3.

Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы:

1. 1. Какие способы возбуждения электрических машин применяются на стенде СДПТ-3?
2. Покажите путь протекания тока при работе электрической машины в режиме независимого возбуждения?
3. Покажите путь протекания тока при работе электрической машины в режиме последовательного возбуждения?
4. Назовите назначение переключателя S4?
5. Назовите назначение переключателя S5?
6. Назовите назначение автоматического выключателя QF2, QF3?
7. В каком случае сработает автоматический выключатель QF1?

### **3.4 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 в 5 – ом семестре (очная форма обучения) и на 4-ом курсе зимняя сессия (заочная форма обучения)

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-3.2. Знает теорию работы и конструкцию электрических	Общие сведения об электрических машинах постоянного тока.	знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

машин подвижного состава	Конструкция		
	Классификация электрических машин	знание	5 – ОТЗ 5– ЗТЗ
	Якорные обмотки машин постоянного тока	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		действие	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Способы пуска электрических МПТ. Способы регулирования скорости вращения электрических МПТ	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		умение	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Магнитное поле электрической машины. ЭДС обмотки якоря. Реакция якоря	умение	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		действие	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Общие сведения о коммутации электрических машин	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		умение	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Коммутация двигателя	умение	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		действие	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Двигатели постоянного тока	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		умение	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Потери и КПД МПТ. Генераторы постоянного тока	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
действие		2– ОТЗ 3– ЗТЗ	
Итого: 90		45 – ОТЗ 45– ЗТЗ	

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

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

Образец типовых вариантов тестовых заданий,  
предусмотренных рабочей программой  
в 5–ом семестре (очная форма обучения) и на 4-ом курсе зимняя сессия (заочная форма обучения)

1. Главный полюс машины постоянного тока состоит из:

- а) сердечника, полюсного наконечника, обмотки возбуждения;
- б) сердечника якоря, обмотки возбуждения;
- в) сердечника якоря, обмотки якоря, полюсный наконечник;
- г) из всего вышеперечисленного.

2. Назначение главного полюса:

- а) служит для создания основного магнитного потока электрической машины;
- б) необходим для питания обмотки возбуждения;

- в) служит основным элементом конструкции электрической машины;
- г) необходим для работы в генераторном режиме.

3. Обмотка возбуждения это -

- а) обмотка необходимая для создания основного магнитного поля, которая находится на сердечнике главного полюса;
- б) элемент, который находится в пазах якоря;
- в) обмотка необходимая для создания основного магнитного поля, которая находится на сердечнике якоря;
- г) обмотка, создающая компенсирующее магнитное поле в зоне коммутации.

4. Якорь машины постоянного тока состоит:

- а) сердечника, обмотки якоря, коллектора, вала якоря;
- б) сердечника, обмотки возбуждения; коллектора, вала якоря;
- в) обмотки якоря, коллектора, обмотки возбуждения, сердечника главного полюса, вала якоря;
- г) сердечника, обмотки якоря, щеток.

5. Какое назначение щеток машины постоянного тока?

- а) «запитывание» обмотки якоря;
- б) очистка коллектора от пыли;
- в) питание обмотки возбуждения
- г) сохранение вектора магнитного поля.

6. Какое назначение имеет остов машины постоянного тока?

- а) крепление деталей и узлов МПТ; замыкание магнитного поля ГП;
- б) крепление деталей и узлов МПТ;
- в) крепление деталей и узлов МПТ; для пропускания тока;
- г) создание магнитного поля электрической машины и крепления деталей и узлов.

7.  $B_{\delta}$  –это:

- а) магнитная индукция в воздушном зазоре;
- б) магнитный поток в воздушном зазоре;
- в) магнитная индукция в якоре;
- г) магнитный поток в ГП.

8.  $\Phi_m$  –это:

- а) магнитный поток в ГП;
- б) магнитный поток в воздушном зазоре;
- в) магнитный поток в якоре;
- г) магнитная индукция в ГП.

9.  $K_{min}$  –минимальное количество коллекторных пластин (указать все правильные ответы):

- а) находится исходя из условия обеспечения нормальных потенциальных условий на коллекторе;
- б) среднее значение межламельного напряжения при холостом ходе не должно превышать 18-22В;
- в) находится исходя из условия обеспечения нормальных потенциальных условий на коллекторе, чтобы среднее значение межламельного напряжения при холостом ходе не превышало 105-110 В;
- г) определяется диаметром коллектора;

д) находится исходя из условия механической прочности.

10.  $K_{\max}$  – максимальное количество пластин коллектора определяется \_\_\_\_\_ коллектора и минимально допустимым значением коллектором деления (вставить пропущенное слово)

11.  $\omega_c$  – это число витков \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово).

12. Искажение основного магнитного потока ГП электрической машины под воздействием магнитного поля якоря называется \_\_\_\_\_ якоря (вставить пропущенное слово)

13. Определить минимальное количество коллекторных пластин  $K_{\min}$ , если известно, что шестиполюсная электрическая машина работает при напряжении 200 В. \_\_\_\_\_ (рассчитать и написать ответ).

14.  $U_1$  - первый частичный шаг обмотки якоря измеряется в \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово).

15. Сердечник якоря электрической машины выполнен «шихтованным», т.е. набран из листов электротехнической стали, изолированных между собой тонким слоем лака для снижения \_\_\_\_\_ токов (вставить пропущенное слово).

16. Запитывание обмотки якоря происходит через щетки и \_\_\_\_\_ электрической машины постоянного тока (вставить пропущенное слово)

17. Траверса в электрических машинах предназначена для установки щеток на физическую \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово)

18. Процесс изменения тока в секциях обмотки якоря машины постоянного тока называется - \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово)

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине  
в 6-ом семестре (очная форма обучения) и на 4-ом курсе летняя сессия (заочная форма обучения)

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-3.2. Знает теорию работы и конструкцию электрических машин подвижного состава	Общие сведения об асинхронных электрических машинах	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		действие	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Характеристики асинхронных машин	знание	5– ОТЗ 5– ЗТЗ
	Способы пуска асинхронных двигателей	знание	5– ОТЗ 5– ЗТЗ
	Специальные электрические машины	знание	4– ОТЗ 3– ЗТЗ
		умение	3– ОТЗ 4– ЗТЗ
	Синхронные электрические машины. Генераторы	знание	4– ОТЗ 3– ЗТЗ



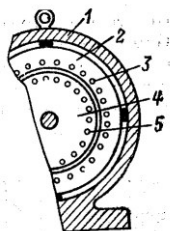
	Синхронные двигатели	умение	3– ОТЗ 4– ЗТЗ
		знание	4– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Трансформаторы	умение	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
		знание	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Принцип работы и характеристики трансформаторов	умение	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
		знание	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Итого: 90		45 – ОТЗ 45– ЗТЗ

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

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

Образец типовых вариантов тестовых заданий,  
предусмотренных рабочей программой  
в 6–ом семестре (очная форма обучения) и на 4-ом курсе летняя сессия (заочная форма обучения)

1. Установите соответствие обозначений и составных частей асинхронной машины.



- а) сердечник ротора;
- б) обмотка статора;
- в) корпус;
- г) сердечник якоря;
- д) обмотка ротора;
- е) сердечник статора.

2. Магнитное поле, создаваемое обмоткой трехфазного асинхронного двигателя, является...

- а) постоянным по величине;
- б) вращающимся;
- в) синусоидальным;
- г) пульсирующем во времени.

3. Перевод асинхронной машины в режим генератора осуществляется при:

- а) включении в обмотку статора емкости;
- б) уменьшении частоты вращения ротора тормозным моментом;
- в) вращении ротора быстрее магнитного поля;
- г) вращении ротора машины встречно магнитному полю;
- д) включении в обмотку статора активного сопротивления

4. Способы уменьшения пускового тока, с сохранением высоких пусковых моментов:

- а) снижение напряжения сети;
- б) изменение конструкции роторных обмоток;
- в) включение в цепь ротора добавочных сопротивлений.

5. Выражение, определяющее скольжение асинхронной машины:

а)  $s = \frac{\omega_p - \omega_c}{\omega_p}$ ; б)  $s = \frac{\omega_c - \omega_p}{\omega_c}$ ; в)  $s = \frac{\omega_c - \omega_p}{\omega_p}$ .

6. Асинхронной называется машина из-за...

- а) неравенства скорости вращения статора и ротора;
- б) равенства скоростей вращения магнитного поля статора и ротора
- в) неравенства скоростей вращения магнитного поля статора и якоря
- г) неравенства скоростей вращения магнитного поля статора и ротора

7. У синхронной машины:

- а) Обмотка статора выполнена однофазная переменного тока, а на роторе находится обмотка возбуждения переменного тока
- б) Обмотка статора выполнена постоянного тока и на роторе находится обмотка возбуждения постоянного тока
- в) Обмотка статора выполнена трехфазная переменного тока, а на роторе находится обмотка возбуждения постоянного тока

8. Назначение магнитопроводов из тонких листов электротехнической стали силовых трансформаторов...

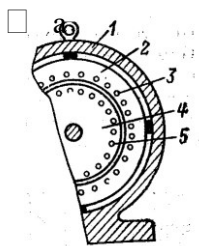
- а) увеличение магнитной связи обмоток;
- б) уменьшение потерь мощности от вихревых токов;
- в) уменьшение потерь мощности на гистерезис;
- г) улучшение охлаждения магнитопровода;
- д) уменьшение тока холостого хода

9. Трансформатор — это электромагнитный аппарат, преобразующий ...

- а) постоянные токи и напряжения одних величин в другие;
- б) переменные токи в постоянные;
- в) переменные токи и напряжения одних величин в другие;
- г) постоянные токи в переменные;
- д) переменные токи с изменением их частоты

10. Ротор обмотка, которого через контактные кольца и щетки соединяется с пусковыми сопротивлениями, называется - \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово).

11. Что обозначено на рисунке под цифрой 2 из составных частей асинхронной машины?



12. Относительная разность вращения магнитного поля статора и ротора называется - \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово).

13. Трехфазная обмотка статора асинхронного двигателя создает \_\_\_\_\_ магнитное поле (вставить пропущенное слово).
14. Обмотка короткозамкнутого ротора асинхронной машины имеет второе название « \_\_\_\_\_ » (вставить пропущенные слова).
15. Режим работы асинхронной машины, когда скорость вращения ротора превышает скорость вращения магнитного поля статора называется - \_\_\_\_\_ режимом работы (вставить пропущенное слово).
16. Синхронная машина чаще всего используется как \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово).
17. Электрическая машина скорость вращения ротора, у которой совпадает со скоростью вращения магнитного поля статора называется - \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово).
18. Электрическая машина имеющее две или более индуктивно связанные обмотки на каком-либо магнитопроводе и предназначенное для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем (напряжений) переменного тока в одну или несколько других систем (напряжений) без изменения частоты – называется \_\_\_\_\_ (вставить пропущенное слово).

### 3.5 Типовые задания для выполнения контрольных работ

Варианты заданий для выполнения контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых заданий для выполнения контрольных работ по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы № 1

#### Контрольная работа №1 МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Порядок выполнения работы:

- вычертить эскиз магнитной цепи для одной пары полюсов;
- произвести проверочный расчет магнитной цепи при холостом ходе;
- построить кривую намагничивания  $\Phi_{\delta}(F_f)$ ;
- определить коэффициент насыщения магнитной цепи;
- определить параметры обмотки – число секций, число витков в секции, шаги  $u_1$ ,  $u$ ,  $u_2$ ;
- составить таблицу соединений обмотки;
- вычертить схему-развертку обмотки, нанеся на нее контуры главных полюсов и указав положение щеток;
- вычертить схему параллельных ветвей обмотки якоря, указав номера секций.

Вопросы для защиты контрольной работы:

1. Поясните принцип действия электрической машины постоянного тока.
2. Расскажите о конструкции электрической машины постоянного тока.
3. Поясните последовательность расчета магнитной цепи электрической машины постоянного тока.

4. Что такое коэффициент насыщения магнитной цепи?
5. Каким образом строится схема-развертка обмотки якоря?
6. Что такое параллельные ветви обмотки якоря?
7. Что такое кривая намагничивания?

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы № 2

### Контрольная работа № 2 ТРЕХФАЗНЫЕ АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Порядок выполнения работы:

- рассчитать параметры двигателя, необходимые для построения характеристик;
- построить рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя;
- определить значения критического скольжения  $s_k$ , максимального  $M_{max}$  и пускового  $M_n$  моментов двигателя;
- рассчитать и построить механическую характеристику двигателя  $M(s)$  для значений  $s = 0 \div 1$ .

Вопросы для защиты контрольной работы:

1. Расскажите о назначении асинхронных машин, области их применения.
2. Что такое скольжение в асинхронной машине?
3. Что такое рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя?
4. Скажите определение механической характеристики асинхронного двигателя.
5. Поясните конструктивные особенности асинхронного двигателя.
6. Кратко поясните о методике расчета характеристик асинхронного двигателя.
7. Принцип работы асинхронной машины.
8. Что называется асинхронной электрической машиной?

### 3.6 Типовые задания для выполнения расчетно-графических работ

Варианты заданий для выполнения расчетно-графических работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения расчетно-графической работы № 1

Порядок выполнения работы:

- вычертить эскиз магнитной цепи для одной пары полюсов;
- произвести проверочный расчет магнитной цепи при холостом ходе;
- построить кривую намагничивания  $\Phi_\delta(F_f)$ ;
- определить коэффициент насыщения магнитной цепи;
- определить параметры обмотки – число секций, число витков в секции, шаги  $y_1$ ,  $y$ ,  $y_2$ ;
- составить таблицу соединений обмотки;
- вычертить схему-развертку обмотки, нанеся на нее контуры главных полюсов и указав положение щеток;
- вычертить схему параллельных ветвей обмотки якоря, указав номера секций.

### Вопросы для защиты расчетно-графической работы:

1. Поясните принцип действия электрической машины постоянного тока.
2. Расскажите о конструкции электрической машины постоянного тока.
3. Поясните последовательность расчета магнитной цепи электрической машины постоянного тока.
4. Что такое коэффициент насыщения магнитной цепи?
5. Каким образом строится схема-развертка обмотки якоря?
6. Что такое параллельные ветви обмотки якоря?
7. Что такое кривая намагничивания?

### Образец типового варианта задания для выполнения расчетно-графической работы № 2

#### Порядок выполнения работы:

- рассчитать параметры двигателя, необходимые для построения характеристик;
- построить рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя;
- определить значения критического скольжения  $s_k$ , максимального  $M_{max}$  и пускового  $M_n$  моментов двигателя;
- рассчитать и построить механическую характеристику двигателя  $M(s)$  для значений  $s = 0 \div 1$ .

### Вопросы для защиты расчетно-графической работы:

1. Что называется асинхронной электрической машиной?
2. Что такое скольжение?
3. Что такое рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя?
4. Скажите определение механической характеристики асинхронного двигателя.
5. Поясните конструктивные особенности асинхронного двигателя.
6. Кратко поясните о методике расчета характеристик асинхронного двигателя.
7. Принцип работы асинхронной машины.

### 3.7 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

#### Раздел 1. Машины постоянного тока

1. Электрические машины и их значение в промышленности и на железнодорожном транспорте.
2. Классификация электрических машин.
3. Роль и значение машин постоянного тока.
4. Принцип работы машин постоянного тока.
5. Конструкция машин постоянного тока.
6. Общие сведения о якорных обмотках машин постоянного тока.
7. Элементы якорных обмоток.
8. Классификация якорных обмоток.
9. Петлевые обмотки.
10. Волновые обмотки.
11. Комбинированные обмотки.
12. Параметры якорных обмоток. Методика их расчета.
13. Электродвижущая сила обмотки якоря.
14. Электромагнитный момент.
15. Магнитная цепь электрической машины.

16. Реакция якоря.
17. Поперечная реакция якоря.
18. Продольная реакция якоря.
19. Влияние реакции якоря на напряжение между соседними коллекторными пластинами. Круговой огонь на коллекторе.
20. Компенсационная обмотка.
21. Общие сведения о коммутации электрических машин.
22. Причины искрения.
23. Щеточный контакт и его характеристики.
24. Класс коммутации.
25. Виды коммутации.
26. Реактивная ЭДС.
27. Способы улучшения коммутации.
28. Двигатели постоянного тока.
29. Область применения двигателей постоянного тока.
30. Характеристики двигателей.
31. Возбуждение двигателей постоянного тока.
32. Пуск и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.
33. Торможение двигателей постоянного тока.
34. Генераторы постоянного тока.
35. Характеристики генераторов.
36. Специальные машины постоянного тока.

### **3.8 Типовое практическое задание к зачету** (для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к зачету.

#### Образец типового практического задания к зачету

По заданным данным рассчитать параметры простой петлевой обмотки якоря.

### **3.9 Перечень теоретических вопросов к экзамену** (для оценки знаний)

#### **Раздел 2. Асинхронные машины, синхронные машины и трансформаторы**

1. Назначение, типы, режимы работы асинхронных машин.
2. Конструкция асинхронных машин.
3. Асинхронный двигатель с фазным ротором.
4. Преимущества и недостатки асинхронных машин.
5. Принципы действия асинхронных машин.
6. Образование вращающегося магнитного поля.
7. Способы пуска асинхронных двигателей.
8. Способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.
9. Рабочие характеристики асинхронных машин.
10. Механические характеристики асинхронных машин.
11. Скольжение в асинхронных машинах.
12. Способы увеличения пускового момента асинхронных машин.

13. Генераторный режим работы асинхронной машины.
14. Тормозной режим работы асинхронной машины.
15. Трансформаторный режим работы асинхронной машины.
16. Сравнительный анализ асинхронных и синхронных двигателей.
17. Назначение, типы, конструкция синхронных машин.
18. Принцип действия синхронных машин.
19. Синхронные двигатели.
20. Способы пуска синхронных двигателей.
21. Способы регулирования частоты вращения синхронных двигателей.
22. Способы возбуждения синхронных машин.
23. Специальные синхронные машины.
24. Нагрев и охлаждение электрических машин.
25. Изоляция обмоток электрических машин.
26. Обмотки электрических машин.
27. Назначение и общие сведения о трансформаторах.
28. Классификация трансформаторов.
29. Конструкции трансформаторов.
30. Многообмоточные трансформаторы.

### **3.10 Типовое практическое задание к экзамену** (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

#### **Образец типового практического задания к экзамену**

Определить величину тока статора, если известно, что номинальная мощность на валу  $P_{2н}=30$  кВт, КПД=92%,  $\cos\varphi_{1н}=0,89$ ,  $U_{1ф}=380$  В?

#### 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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование по результатам решения разноуровневых задач	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой работы, время на защиту работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия.
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами оформления (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Расчетно-графическая работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в расчетно-графической работе. Расчетно-графическая работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами оформления (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная расчетно-графическая работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если расчетно-графическая работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале



семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы 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; одно практическое задание для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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 ЗаБИЖТ 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/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### Образец экзаменационного билета

 ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ учебный год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине «Электрические машины и электропривод»	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заведующая кафедрой «Подвижной состав железных дорог» ЗабИЖТ <hr/> Иванова Т.В.
1. Назначение, типы, режимы работы асинхронных машин		
2. Способы пуска синхронных двигателей		
3. Определить величину тока статора, если известно, что номинальная мощность на валу $P_{2н}=30$ кВт, КПД=92%, $\cos\varphi_{1н}=0,89$ , $U_{1ф}=380$ В?		
Составил: Ларченко А.В.		