

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование и автоматизация в промышленности и энергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Арсентьев Олег Васильевич Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Арсентьев Олег Васильевич Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Электрические машины» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-3 Способность применять в профессиональной деятельности методы анализа, моделирования и расчета электрических цепей и электрических машин	ОПК ОС-3.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-3.3	Демонстрирует понимание принципов действия электрических машин и трансформаторов, анализирует режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности	Знать принципы действия электрических машин и трансформаторов, анализировать режимы работы трансформаторов и электрических машин, используя знание их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности Уметь применять в профессиональной деятельности понимание принципов действия электрических машин и трансформаторов, анализировать режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их характеристик, конструкций и режимов работы Владеть в профессиональной деятельности пониманием принципов действия электрических машин и трансформаторов, анализом режимов работы трансформаторов и электрических машин, используя знание их характеристик, конструкций и режимов работы

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электрические машины» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электрические машины для систем автоматизации», «Электрический привод», «Асинхронный электропривод», «Энергосберегающие технологии в электроустановках»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 7 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	252	36	216
Аудиторные занятия, в том числе:	30	2	28
лекции	10	2	8
лабораторные работы	8	0	8
практические/семинарские занятия	12	0	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	213	34	179
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Назначение и классификация электрических машин. История развития электрических машин. Развитие энергетики в России.	1	2					1	34	
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол.	
		№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.			

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Трансформаторы	1	2	1	2	1	4	2	8	Отчет по лабораторной работе
2	Асинхронные машины.	2	2	2	2	2	2	1, 2	155	Отчет по лабораторной работе
3	Синхронные машины	3	2	3	2	3	4	2	8	Отчет по лабораторной работе
4	Машины постоянного тока	4	2	4	2	4	2	2	8	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		8		8		12		188	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Назначение и классификация электрических машин. История развития электрических машин. Развитие энергетики в России.	Назначение и классификация электрических машин. История развития электрических машин. Развитие энергетики в России.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Трансформаторы	конструкция принцип действия, основные характеристики, режимы работы, область применения, специальные режимы работы, тепловые характеристики
2	Асинхронные машины.	конструкция принцип действия, основные характеристики, режимы работы, область применения, специальные режимы работы, тепловые характеристики
3	Синхронные машины	конструкция принцип действия, основные характеристики, режимы работы, область применения, специальные режимы работы, тепловые характеристики
4	Машины постоянного тока	конструкция принцип действия, основные характеристики, режимы работы, область применения, специальные режимы работы, тепловые характеристики

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование однофазного трансформатора под нагрузкой	2
2	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
3	Исследование характеристик синхронного генератора	2
4	Исследование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Группы соединения обмоток трансформаторов	4
2	Обмотки машин переменного тока	2
3	Векторные диаграммы напряжений синхронных генераторов	4
4	Обмотки машин постоянного тока	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Расчетно-графические и аналогичные работы	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	147
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в малых группах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Проектирование электрических машин : учеб. для электромех. и электроэнергет. специальностей вузов / И. П. Копылов [и др.]; под ред. И. П. Копылова, 2005. - 766 с
 Гольдберг О.Д. Проектирование электрических машин [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и энергетика" / О. Д. Гольдберг, Я. С.

Гурин, И. С. Свириденко, 2001. - 430 с

Проектирование электрических машин : учебник для электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов / И. П. Копылов [и др.]; под ред. И. П. Копылова, 2011. - 766 с

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электрические машины.. Метод. указ. по практической работе. Сост. О.В.Арсентьев. Ю.В. Коновалов, Т.В. Клепикова –Иркутск: ИрГТУ, 2008 – 85 с. (Электронная библиотека ИрГТУ, ДСК-2401).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Электрические машины». Ч.1 Трансформаторы и асинхронные машины: лабораторный практикум по выполнению лабораторных работ/ сост.: Г.Г. Константинов, О.В. Арсентьев, Т.В. Клепикова.– Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 144 с

2. Константинов Г.Г., Арсентьев О.В, Клепикова Т.В. Электрические машины». Синхронные машины и машины постоянного тока: лаб. практикум. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 195 с

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электрические машины.. Метод. указ. по самостоятельной работе студентов. Сост. О.В.Арсентьев. Ю.В. Коновалов, Т.В. Клепикова –Иркутск: ИрГТУ, 2008 – 38 с. (Электронная библиотека ИрГТУ, ДСК-2354).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Проверка отчета по лабораторной работе.
Устный опрос по теоретическому материалу работы.
Объяснение экспериментальных характеристик.

Критерии оценивания.

Зачтено: при знании принципов действия электрических машин и трансформаторов
Анализирует режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности

Не зачтено: при не знании принципов действия электрических машин и трансформаторов
При не способности анализировать режимы работы трансформаторов и электрических машин, используя знание их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-3.3	Правильно применяет на практике знание принципов действия электрических машин и трансформаторов, умеет анализировать режимы работы трансформаторов и электрических машин, используя знание их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности	Устные опросы, защита отчетов по лабораторным и расчетным работ, защита курсовых проектов, зачеты

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устный ответ на вопросы билета. Время на подготовку не превышает академического часа.

Пример задания:

РФ

ИРНИТУ

Кафедра Э и ЭТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине Электрические машины.

Специальности: ЭПбз Утверждаю:

Зав. кафедрой Э и ЭТ

доцент Арсентьев О.В. _____

20__ год

1. Принцип действия и основные элементы конструкции трансформаторов.
2. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

Составил: доцент Арсентьев О.В._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
при полном знании принципов действия электрических машин и трансформаторов, анализе режимов работы трансформаторов и электрических машин, использовании знаний их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности	при хорошем знании принципов действия электрических машин и трансформаторов, анализе режимов работы трансформаторов и электрических машин, использовании знаний их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности	при удовлетворительном знании принципов действия электрических машин и трансформаторов, анализе режимов работы трансформаторов и электрических машин, использовании знаний их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности	при не знании принципов действия электрических машин и трансформаторов, анализе режимов работы трансформаторов и электрических машин, использовании знаний их характеристик, конструкций и режимов работы в профессиональной деятельности

6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Устный ответ на вопросы
 - по пояснительной записке
 - по графической части

Пример задания:

Двухслойные обмотки машин переменного тока (показать на рис. типы, шаги). Звезда пазовых Э.Д.С.

В чем сходство и различие трансформаторов и асинхронных машин? (сравнить в режимах х.х. и к.з. при неподвижном роторе).

Рабочие характеристики асинхронных двигателей.

Механические характеристики асинхронных двигателей.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
при полном знании принципов действия электрических машин, анализе режимов работы электрических	при хорошем знании принципов действия электрических машин, анализе режимов работы электрических	при знании принципов действия электрических машин, анализе режимов работы электрических машин,	при полном не знании принципов действия электрических машин, анализе режимов работы электрических машин, использовании знаний их

машин, использовании знаний их характеристик, конструкций и режимов работы при проектировании асинхронных двигателей	машин, использовании знаний их характеристик, конструкций и режимов работы при проектировании асинхронных двигателей	использовании знаний их характеристик, конструкций и режимов работы при проектировании асинхронных двигателей	характеристик, конструкций и режимов работы при проектировании асинхронных двигателей
--	--	---	---

7 Основная учебная литература

1. Вольдек А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" ... / А. И. Вольдек, В. В. Попов, 2008. - 319.
2. Вольдек А. И. Электрические машины. Машины переменного тока : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" ... / А. И. Вольдек, В. В. Попов, 2007. - 349.
3. Копылов И. П. Электрические машины : учеб. для электромех. и электроэнергет. специальностей вузов / И. П. Копылов, 2006. - 606.
4. Иванов-Смоленский. Электрические машины : учеб. для вузов по направлению подгот. дипломиру. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : в 2 т. Т. 1, 2004. - 651.
5. Копылов И. П. Электрические машины : учеб. для электромех. и электроэнергет. специальностей вузов / И. П. Копылов, 2000. - 606.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Введение в специальность. Электрические машины, электропривод и автоматизация промышленных установок / А. В. Новиков [и др.], 1981. - 192.
2. Батоврин А. А. Электрические машины: Спецкурс : учеб. пособие / А. А. Батоврин, 1984. - 79.
3. Сергеев П. С. Электрические машины : учеб. пособие для электротехн. и энергет. вузов и фак. / П. С. Сергеев, 1962. - 280.
4. Копылов Игорь Петрович. Электрические машины : учеб. для электромех. и электроэнергет. специальностей вузов / И. П. Копылов, 2004. - 606.
5. Читечян Виген Иванович. Электрические машины: Сборник задач : учебное пособие для спец. "Электромеханика" / Виген Иванович Читечян, 1988. - 231.
6. Сипайлов Геннадий Антонович. Электрические машины: Спец. курс : учеб. для вузов по спец. "Электр. машины" / Геннадий Антонович Сипайлов, Евгений Васильевич Кононенко, Константин Александрович Хорьков, 1987. - 286.
7. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины : учеб. для электромеханич. и энергет. спец. вузов / А. В. Иванов-Смоленский, 1980. - 928.

8. Брускин Давид Эммануилович. Электрические машины и микромашины : учеб. для электротехн. спец. вузов / Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов, 1990. - 527.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"
2. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"
3. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"
4. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном
5. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
6. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
7. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
8. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
9. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"