Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электромеханики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электрические машины систем автоматики

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 3, семестр : 5

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	97
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	83
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №730 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 03.09.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭМ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Топорков Д. М.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-1. 1 Знает основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей
	ОПК-1. 2 Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
	ОПК-12. 1 Умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительным производством
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств
	ОПК-13. 1 Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
	ОПК-3. 2 Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил
	ОПК-5. 1 Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПК Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами и отдельных их компонентов
	ПК-3.В/ПК. 2 Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-1. 1 Знает основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей	
Знать законы и правила, на которых основывается описание принципа действия электрических машин и трансформаторов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-1. 2 Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления	
Уметь оценивать степень влияния геометрии активных частей электрических машин и трансформаторов на уровень параметров и характеристик	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-12. 1 Умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительным производством	
Уметь проводить исследование электромагнитных процессов в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах эксплуатации	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

Уметь проводить расчет трансформаторов и электрических машин с учетом особенностей их эксплуатации	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-13. 1 Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства	
Знать свойства конструкционных и электротехнических материалов, применяемых при создании электрических машин итрансформаторов	Лекции; Самостоятельная работа
Знать конструктивные особенности современных электрических машин и трансформаторов	Лекции; Самостоятельная работа
Иметь практический опыт работы с электрическими машинами и трансформаторами	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 2 Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении	
Знать о электромагнитных полях в активных частях электрических машин и трансформаторов при различных режимах работы	Лекции; Самостоятельная работа
Знать принцип действия электрических машин и трансформаторов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-5. 1 Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию	
Уметь оценивать уровень параметров и характеристик различных типов электрических машин и трансформаторов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПК. 2 Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач	
Знать основные эксплуатационные показатели различных типов электрических машин и трансформаторов	Лекции; Самостоятельная работа
Владеть основными принципами, законами и правилами электромеханики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Трансформаторы					
1. Конструкция и принцип действия. Холостой ход трансформаторов. Уравнения напряжений, коэффициент трансформации. Магнитопроводы и обмотки трансформаторов.	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2	
2. Работа трансформатора при нагрузке. Уравнения напряжений, векторная диаграмма, схема замещения	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.2,ОПК-5.1,ПК-3.В/ПК.2	
3. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Потери энергии, энергетическая диаграмма и К.П.Д. трансформаторов	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-3.2,ПК-3.В/ПК.2	

4. Трансформирование трёхфазного тока. Схемы и группы соединений. Параллельная работа трансформаторов	1	0	0	ОПК-3.2	
19. Вращающиеся трансформаторы	1	0	0	ОПК-13.1,ОПК-3.2	Изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
5. Устройство вращающихся электрических машин. Магнитные поля и индуктивные параметры	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-3.2	
6. Электродвижущие и магнитодвижущие силы обмоток машин переменного тока	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-3.2	
7. Конструкция и принцип действия. Обмотки статора и ротора. Асинхронная машина при неподвижном роторе. Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к неподвижной	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2,ПК-3.В/ПК.2	
8. Основные уравнения напряжений и токов. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронной машины. Энергетическая диаграмма. Потери и КПД	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-3.2,ОПК-5.1,ПК-3.В/ПК.2	
9. Электромагнитный момент асинхронной машины. Механические характеристики асинхронных машин	2	0	0	ОПК-3.2,ПК-3.В/ПК.2	
10. Пуск в ход асинхронного двигателя. Проблемы и способы пуска двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	2	0	0	ПК-3.В/ПК.2	
20. Асинхронный конденсаторный двигатель	1	0	0	ОПК-13.1,ОПК-3.2	
Дидактическая единица: Синхронные машины					
11. Принцип действия и особенности конструкции синхронных машин. Турбогенераторы и гидрогенераторы.	1	0	0	ОПК-13.1,ОПК-3.2	

12. Магнитное поле и ЭДС синхронной машины при холостом ходе. Особенности расчёта магнитной цепи. Магнитное поле синхронной машины при нагрузке. Продольная и поперечная реакция якоря. Параметры обмотки якоря.	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-3.2,ОПК-5.1,ПК-3.В/ПК.2	
13. Уравнения электрического равновесия синхронных машин. Векторные диаграммы синхронных генераторов с учётом и без учёта насыщения	2	0	0	ОПК-1.1,ПК-3.В/ПК.2	
14. Характеристики синхронного генератора.	2	0	0	ПК-3.В/ПК.2	
15. Параллельная работа синхронных машин с сетью бесконечно большой мощности. Угловые характеристики. Синхронизирующая мощность и момент. U-образные характеристики синхронных генераторов. Синхронные двигатели. Способы пуска. Регулирование скорости вращения. Синхронный компенсатор	1	0	0	ПК-3.В/ПК.2	
21. Синхронные микродвигатели с постоянными магнитами	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2	
Дидактическая единица: Машины постоянного тока					
16. Назначение, области применения, конструкция и принцип действия. Обмотки машин постоянного тока. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент.	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2	
17. Основные уравнения генераторов постоянного тока. Характеристики генераторов при различных способах возбуждения.	2	0	0	ПК-3.В/ПК.2	
18. Основные уравнения двигателей. Характеристики двигателей. Способы пуска и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.	2	0	0	ПК-3.В/ПК.2	
22. Тахогенераторы постоянного тока	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2	

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Трансформаторы					
1. Исследование однофазного трансформатора	2	2	2	ОПК-12.1,ОПК-13.1,ОПК-5.1	Экспериментальное определение характеристик трансформатора. Расчет и построение схемы замещения.
2. Исследование вращающегося трансформатора	4	4	4	ОПК-12.1,ОПК-13.1,ОПК-5.1	Изучение основных свойств вращающегося трансформатора, работающего в режимах СКВТ и фазовращателя, знакомство с методами симметрирования
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
3. Исследование асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.	2	2	2	ОПК-12.1,ОПК-13.1,ОПК-5.1	Экспериментальное определениехарактеристик холостого хода и короткого замыкания трехфазных асинхронных двигателей. Расчет параметров схемы замещения. Экспериментальное определение рабочих характеристик
Дидактическая единица: Синхронные машины					
4. Исследование синхронного генератора.	4	2	4	ОПК-12.1,ОПК-13.1,ОПК-5.1	Экспериментальное определение характеристик синхронного генератора, работающего на индивидуальную нагрузку.
Дидактическая единица: Машины постоянного тока					
5. Исследование тахогенератора постоянного тока	4	2	4	ОПК-12.1,ОПК-13.1,ОПК-5.1	Экспериментальное определение характеристик тахогенератора постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Трансформаторы					

1. Группы соединения обмоток трансформаторов.	4	2	2	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение способов определения групп соединения трансформаторов.
2. Схемы обмоток вращающегося трансформатора. Методы симметрирования.	4	2	2	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Построение схем обмоток вращающегося трансформатора.
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
3. Изучение схем трехфазных обмоток	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Построение трёхфазной обмотки. Расчёт обмоточных коэффициен-тов, собственных и взаимных индуктивностей.
4. Конденсаторные исполнительные асинхронные двигатели и исполнительные двигатели при сдвиге схемой	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Сравнение асинхронного ИД с ИД при сдвиге схемой
5. Способы регулирования частоты вращения. Способы пуска. Однофазные асинхронные двигатели.	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение регулировочных и пусковых свойств АМ.
Дидактическая единица: Синхронные машины					
6. Способы регулирования активной и реактивной мощности. Параллельная работа с сетью.	4	0	3	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Построение угловых и U-образных характеристик синхронной машины
7. Векторные диаграммы синхронных машин. Параметры синхронных машин	4	0	3	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Построение векторных диаграмм синхронных машин
Дидактическая единица: Машины постоянного тока					
8. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Способы пуска. Механические характеристики	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение влияния способа возбуждения на характеристики машин постоянного тока. Построение механических характеристик двигателей постоянного тока.
9. Выходные характеристики тахогенератора постоянного тока	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ПК-3.В/ПК.2	Изучение выходных характеристик тахогенератора постоянного тока

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Трансформаторы					

1. Конструкция и принцип действия трансформатора, включение на праллельную работу, Векторные диаграммы, схема замещения, основные характеристики. Поворотные трансформаторы.	14	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2	Изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Асинхронные машины					
2. Контрукция и принцип действия асинхронных машин, уравнения электрического равновесия, "Т" и "Г" образные схемы замещения, однофазные АД.	14	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2	Работа с литературой.
Дидактическая единица: Синхронные машины					
3. Конструкция и принцип действия синхронных двигателей, реакция якоря, уравнения электрического равновесия и векторные диаграммы СМ. Синхронные микродвигатели с постоянными магнитами.	14	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2,ПК-3.В/ПК.2	Изучение теоретического материала
4. Конструкция и принцип действия МПТ, регулирование частоты вращения, реакция якоря и ее влияние на коммутационные харатеристики. Тахогенераторы постоянного тока и их характеристики.	14	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2,ПК-3.В/ПК.2	Изучение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование однофазного трансформатора	Лб	Выполняет следующие виды работ: снятие характеристик, обработка экспериментальных данных.
2	Исследование вращающегося трансформатора	Лб	Выполняет следующие виды работ: снятие характеристик, обработка экспериментальных данных
3	Исследование асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.	Лб	Выполняет следующие виды работ: проведение опытов
4	Исследование синхронного генератора.	Лб	Выполняет следующие виды работ: проведение экспериментов
5	Исследование тахогенератора постоянного тока	Лб	Выполняет следующие виды работ: снятие характеристик
6	Группы соединения обмоток трансформаторов.	Пр	Выполняет следующие виды работ:
7	Схемы обмоток вращающегося трансформатора. Методы симметрирования.	Пр	Выполняет следующие виды работ:

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-1.2,ОПК-12.1,ОПК-13.1, ПК-3.В/ПК.2	10	3
Выполнение РГЗ: Асинхронные конденсаторные двигатели : методические указания к РГЗ по курсу 'Электрические машины систем автоматики' по направлению 140400 'Электроэнергетика и электротехника' / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Г. Приступ].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 14, [2] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202929				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-12.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2,ОПК-5.1,ПК-3.В/ПК.2	8	2
: Электрические машины систем автоматики : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ИДО направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Приступ, А. В. Комаров]. - Новосибирск, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Исследование асинхронных машин : сборник лабораторных работ по курсу "Электрические машины" для 3-4 курсов ЭМФ, ФЭН, РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Савилов, Э. Е. Савилова, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2007. - 46, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070158 Тюков В. А. Электрические машины (ЗФ, 140601, Тюков В. А.) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157470. - Загл. с экрана. Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340 Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752 Исследование синхронных машин : сборник лабораторных работ по курсу "Электрические машины" для 3-4 курсов ЭМФ, ЭЭФ, ФЭТ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Жуловян, А. Ф. Шевченко, О. И. Новокрещенов]. - Новосибирск, 2007. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068906				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-12.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2,ОПК-5.1,ПК-3.В/ПК.2	9	2
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: Электрические машины систем автоматики : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ИДО направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Приступ, А. В. Комаров]. - Новосибирск, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340 Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752				

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-1.1,ОПК-13.1,ОПК-3.2,ПК-3.В/ПК.2	56	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Исследование асинхронных машин : сборник лабораторных работ по курсу "Электрические машины" для 3-4 курсов ЭМФ, ФЭН, РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Савилов, Э. Е. Савилова, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2007. - 46, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070158 Электрические машины систем автоматики : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ИДО направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Приступ, А. В. Комаров]. - Новосибирск, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403 Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340 Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752 Исследование синхронных машин : сборник лабораторных работ по курсу "Электрические машины" для 3-4 курсов ЭМФ, ЭЭФ, ФЭТ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Жуловян, А. Ф. Шевченко, О. И. Новокрещенов]. - Новосибирск, 2007. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068906				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения:	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		

Лекция:	5	9
Лабораторная:	16	32
Практические занятия:	9	18
РГЗ/Реферат:	11	21
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ОПК-1	ОПК-1 1. Знает основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей		+
	ОПК-1 2. Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления		+
ОПК-12	ОПК-12 1. Умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительным производством	+	+
ОПК-13	ОПК-13 1. Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства		+
ОПК-3	ОПК-3 2. Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении		+
ОПК-5	ОПК-5 1. Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию	+	
ПК-3.В/ ПК	ПК-3.В/ПК 2. Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Тюков В. А. Электрические машины (ЗФ, 140601, Тюков В. А.) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157470. - Загл. с экрана.

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: https://e.lanbook.com/book/230381 (дата обращения: 23.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Жуловян В. В. Электромеханическое преобразование энергии : [учебное пособие] / В. В. Жуловян. - Новосибирск, 2005. - 448 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046877

Дополнительная литература

1. Шевченко А. Ф. Электрические машины с постоянными магнитами : учебное пособие / А. Ф. Шевченко, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016.- 60, [3] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229240

2. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209984 (дата обращения: 23.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Шаншуров Г. А. Специальные электрические машины [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Шаншуров, Т. В. Дружинина, А. Г. Приступ ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Режим доступа: http:// http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5236. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Электрические машины. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрические машины" для 3 и 4 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Б. Вяльцев, А. Г. Приступ, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208340

2. Асинхронные конденсаторные двигатели : методические указания к РГЗ по курсу 'Электрические машины систем автоматики' по направлению 140400 'Электроэнергетика и электротехника' / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Г. Приступ].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 14, [2] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202929

3. Электрические машины. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам ФМА, ФЭН направления 140400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. В. Честюнина, А. Г. Приступ, Д. М. Топорков]. - Новосибирск, 2014. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199752

4. Исследование асинхронных машин : сборник лабораторных работ по курсу "Электрические машины" для 3-4 курсов ЭМФ, ФЭН, РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. Н. Савилов, Э. Е. Савилова, А. Ф. Шевченко]. - Новосибирск, 2007. - 46, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070158

5. Исследование синхронных машин : сборник лабораторных работ по курсу "Электрические машины" для 3-4 курсов ЭМФ, ЭЭФ, ФЭТ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Жуловян, А. Ф. Шевченко, О. И. Новокрещенов]. - Новосибирск, 2007. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068906

6. Электрические машины систем автоматики : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ИДО направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Г. Приступ, А. В. Комаров]. - Новосибирск, 2010. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000148403

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Лаб.стенд "Электрич. машины(стенд. исполнение,комп.версия) ЭМ-1-С-К	Оборудование лабороторного стенда используется при выполнении лабораторных работ
2	Стенд№2 "Исследование асинхронного исполнительного двигателя"	Оборудование лабороторного стенда используется при выполнении лабораторных работ
3	Стенд№3 "Исслед-ие вращающ. трансф-ра и однофазных сельсинов систем синхр. сязи"	Оборудование лабороторного стенда используется при выполнении лабораторных работ