

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Факультет Электроэнергетический
Кафедра «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии»



27 июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ В СЕЛЬСКОМ
ХОЗЯЙСТВЕ»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – магистратура

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) образовательной программы
Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем

Форма обучения

*очная,
очно-заочная,
заочная*

Год приема
2023

Санкт-Петербург
2023

Декан факультета

Медведев Г.В. Медведев

Заведующий выпускающей
кафедрой

М.М. Беззубцева М.М. Беззубцева

Руководитель образовательной
программы

М.М. Беззубцева М.М. Беззубцева

Разработчик

Иванов Ю.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Борош Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)	2
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	4
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	17
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства.....	17
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля).....	17
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	18
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	19
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-2 Способен передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик.	ИОПК-2.1 Передаёт профессиональные знания с использованием современных педагогических методик.	З-ИОПК-2.1 Знать: Современные педагогические методики, используемые для передачи профессиональных знаний.
			У-ИОПК-2.1 Уметь: Передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик.
			В-ИОПК-2.1 Владеть: Способностью передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик.
		ИОПК-2.2 Использует современные педагогические методики при передаче профессиональных знаний.	З-ИОПК-2.2 Знать: Современные педагогические методики, используемые для передачи профессиональных знаний.
			У-ИОПК-2.2 Уметь: Передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик.
			В-ИОПК-2.2 Владеть: Способностью передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик.

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
2	ПК-3 Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.	ИПК-3.2 Проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.	З-ИПК-3.2 знать: Способы разработки физических и математических моделей, проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
			У-ИПК-3.2 уметь: Разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
			В-ИПК-3.2 владеть: Способностью разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) «*Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве*» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «*Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве*» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «*Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве*» составляет 3 зачетных единиц / 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «*Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве*» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№ 2	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	40	40	
Аудиторная работа	40	40	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	20	20	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	20	20	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>			
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	68	68	
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>			
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>			
<i>контрольная работа</i>			
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>			
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>			
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		Экзамен	

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 2	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	20	20	
Аудиторная работа	20	20	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	10	10	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10	10	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>			
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	61	61	
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>			
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>			
<i>контрольная работа</i>			
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>			
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27		
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		Экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 2	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	8	8	
Аудиторная работа	8	8	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	4	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	4	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>			
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	100	100	
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>			
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>			
<i>контрольная работа</i>			
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>			
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>			
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		Экзамен	

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5	6
1	Трансформаторы.	занятия лекционного типа	всего	4	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		занятия семинарского типа	всего	4	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		самостоятельная работа обучающихся		13	17	20
2	Машины постоянного тока. Асинхронные машины.	занятия лекционного типа	всего	4	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		занятия семинарского типа	всего	4	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		самостоятельная работа обучающихся		13	17	20
3	Синхронные машины.	занятия лекционного типа	всего	4	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		занятия семинарского типа	всего	4	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		самостоятельная работа обучающихся		14	18	20
4	Специальные электрические машины.	занятия лекционного типа	всего	4	2	1
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		занятия семинарского	всего	4	2	1

		типа	в том числе в форме практической подготовки	4	2	1
		самостоятельная работа обучающихся		14	18	20
5	Специальные электрические аппараты и устройства	занятия лекционного типа	всего	4	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	-
		занятия семинарского типа	всего	4	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	4	2	-
		самостоятельная работа обучающихся		14	18	20
Итого				108	108	108

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Трансформаторы.	Устройство и принцип действия трансформатора. Основные режимы работы трансформатора. Режим холостого хода. Формула ЭДС для первичной и вторичной обмотки. Напряжение рассеивания. Коэффициент трансформации. Уравнение электрического состояния первичной и вторичной обмотки. Векторная диаграмма состояния. Условно-логическая схема трансформатора. Уравнение магнитодвижущих сил. Уравнение токов. Схема замещения трансформатора. Вторичное напряжение трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Уравнение баланса мощности в цепи с трансформатором. Устройство трёхфазного трансформатора. Схема. Свойства 3-х фазного трансформатора. Группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов. Условия параллельной работы. Последствия неправильного подключения. Тенденции и проблемы развития трансформаторов. Проблема снижения потерь. Проблема ограничения шума. Проблема продления срока службы существующих трансформаторов. Тенденции развития конструкций 9 силовых трансформаторов. Разработка и применение новых высокоэффективных материалов. Совершенствование характеристик мощных трансформаторов.	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У-ИПК-3.2; В-ИПК-3.2	4	2	1
2	Машины постоянного тока. Асинхронные машины.	Устройство машин постоянного тока (МПТ). Области применения МПТ. Принцип обратимости МПТ: двигатели (ДПТ) и генераторы (ГПТ) постоянного тока. Принцип действия ГПТ. Принцип действия ДПТ. Противодействующий момент. Противодействующее ЭДС. Магнитная цепь МПТ. Электрическая цепь МПТ. Основные типы обмоток. Формула электродвижущей силы. Формула	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У-ИПК-3.2; В-	4	2	1

		электромагнитного момента. Реакция якоря. Последствия реакции Способы уменьшения влияния реакции якоря. Явление коммутации. Последствия плохой коммутации, пути её улучшения. Условно-логическая схема ДПТ. Основные величины характеризующие работу ДПТ. Основные уравнения ДПТ. Основные характеристики ДПТ. Классификация ДПТ. Способы реверсирования ДПТ. Способы пуска ДПТ. Прямой пуск ДПТ. Реостатный пуск ДПТ. Пуск ДПТ при пониженном напряжении в цепи якоря. Способы регулирования частоты вращения ДПТ. Регулирование ДПТ изменением магнитного потока главных полюсов. Регулирование ДПТ изменением сопротивления цепи якоря. Регулирование ДПТ изменением подводимого напряжения. Способы торможения ДПТ. Генераторное торможение. Торможение ДПТ противовключением. Динамическое торможение ДПТ. ДПТ параллельного возбуждения. Принципиальная схема. Особенности основных характеристик. ДПТ последовательного возбуждения. Принципиальная схема. Особенности основных характеристик. Регулирование частоты вращения. Особенность торможения ДПТ смешанного возбуждения. Принципиальная схема. Особенности основных характеристик. Условно-логическая схема ГПТ. Основные величины характеризующие работу ГПТ. Основные уравнения ГПТ. Основные характеристики ГПТ. Классификация ГПТ. ГПТ независимого возбуждения. Принципиальная схема. Особенности основных характеристик. ГПТ параллельного возбуждения. Принципиальная схема. Особенности основных характеристик. ГПТ параллельного возбуждения. Условие самовозбуждения. ГПТ смешанного возбуждения. Устройство и конструкция асинхронных машин (АМ). Вращающееся магнитное поле. Скорость вращения. Условно-логическая схема асинхронного двигателя (АД). Режим холостого хода АД. Скольжение. Частота тока ротора. Электродвижущая	ИПК-3.2			
--	--	--	---------	--	--	--

		и магнитодвижущая сила обмоток АД. Уравнение токов. Уравнение электрического состояния. момент. Вывод формулы Схема замещения АМ. Вращающий. Влияние скольжения и напряжения на фазе статора на вращающий момент двигателя. Характеристика момент скольжение. Критический момент. Основные характеристики работы АД. Коэффициент мощности работы АД. Способы пуска АД. Прямой пуск. Прямой пуск. Варианты 10 конструкции облегчающие прямой пуск (двигатели с глубоким пазом и с двойной клеткой). Пуск с использованием дополнительных сопротивлений. Пуск при пониженном напряжении (пуск переключением с треугольника на звезду, автотрансформаторный пуск). Пуск двигателя с фазным ротором. Способы торможения АД. Генераторное торможение. Торможение противовключением. Динамическое торможение. Регулирование частоты вращения АД. Регулирование изменением частоты питающего напряжения. Частотное тиристорное регулирование. Регулирование изменением числа полюсов. Регулирование изменением скольжения. Регулирование частоты вращения двигателя с фазным ротором.				
3	Синхронные машины.	Устройство синхронных машин. Условно-логическая схема синхронного генератора. Уравнение напряжений обмотки статора генератора. Векторная диаграмма синхронного генератора. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку. Работа синхронного генератора параллельно с трехфазной сетью на общую нагрузку. Условно-логическая схема синхронного двигателя. Уравнение второго закона Кирхгофа для обмотки статора двигателя. Векторная диаграмма синхронного двигателя. Мощность и вращающий момент синхронного двигателя. Угловая и механическая характеристика синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя. U-образные характеристики. Пуск синхронного двигателя. Способы пуска синхронного	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У-ИПК-3.2; В-ИПК-3.2	4	2	1

		двигателя.				
4	Специальные электрические машины.	Тахогенераторы. Исполнительные микродвигатели. Сельсины. Поворотные трансформаторы. Синхронные компенсаторы. Амплидины. Умформеры. Сварочные генераторы. Вентильные, бесколлекторные и шаговые электродвигатели	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У-ИПК-3.2; В-ИПК-3.2	4	2	1
5	Специальные электрические аппараты и устройства.	Автотрансформаторы. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Стабилизаторы напряжения и симметрирующие устройства. Магнитные усилители, дроссели насыщения и амплистаты. Электромагнитные и тиристорные контакторы. Вакуумные и элегазовые высоковольтные выключатели. Автоматические выключатели.	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У-ИПК-3.2; В-ИПК-3.2	4	2	-
Итого				20	10	4

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Трансформаторы.	Практическое занятие. Разработка и применение новых высокоэффективных материалов.	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У- ИПК-3.2; В- ИПК-3.2	4	2	1
2	Машины постоянного тока. Асинхронные машины.	Практическое занятие. ГПТ параллельного возбуждения. Регулирование изменением скольжения.	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У- ИПК-3.2; В- ИПК-3.2	4	2	1
3	Синхронные машины.	Практическое занятие. Пуск синхронного двигателя.	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У- ИПК-3.2; В- ИПК-3.2	4	2	1
4	Специальные электрические машины.	Практическое занятие. Умформеры. Сварочные генераторы.	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2;	4	2	1

			В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У- ИПК-3.2; В- ИПК-3.2			
5	Специальные электрические аппараты и устройства.	Практическое занятие. Вакуумные и элегазовые высоковольтные выключатели.	З-ИОПК-2.1; У-ИОПК-2.1; В-ИОПК-2.1; З-ИОПК-2.2; У-ИОПК-2.2; В-ИОПК-2.2; З-ИПК-3.2; У- ИПК-3.2; В- ИПК-3.2	4	2	-
Итого				20	10	4

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Трансформаторы.	Совершенствование характеристик мощных трансформаторов.	ОПК-2;ИОПК-2.1;ИОПК-2.2; ПК-3;ИПК-3.2	13	13	20
2	Машины постоянного тока. Асинхронные машины.	Условие самовозбуждения. ГПТ смешанного возбуждения. Регулирование частоты вращения двигателя с фазным ротором.	ОПК-2;ИОПК-2.1;ИОПК-2.2; ПК-3;ИПК-3.2	13	12	20
3	Синхронные машины.	Способы пуска синхронного двигателя.	ОПК-2;ИОПК-2.1;ИОПК-2.2; ПК-3;ИПК-3.2	14	12	20
4	Специальные электрические машины.	Вентильные, бесколлекторные и шаговые электродвигатели.	ОПК-2;ИОПК-2.1;ИОПК-2.2; ПК-3;ИПК-3.2	14	12	20
5	Специальные электрические аппараты и устройства.	Автоматические выключатели.	ОПК-2;ИОПК-2.1;ИОПК-2.2; ПК-3;ИПК-3.2	14	12	20
Итого				68	61	100

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины (модуля) *«Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве»* представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Антиплагиат.ВУЗ	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
2	Система Консультант Плюс	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
3	Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365).	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
4	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	7-Zip	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
6	Autodesk	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины (модуля) *«Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве»* представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник для вузов по спец. 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / А. П. Епифанов. - СПб. : Лань, 2006. - 263 с. - ISBN 5-8114-0669-X : 212-41.	печатное	182
2	Епифанов, А.П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов. — Электрон. дан. — Санкт- Петербург : Лань, 2017. — 300 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95139 .	электронное	
3	Епифанов, А. П. Электропривод : учебник для вузов / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - 392 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 385- 388. - ISBN 978-5-8114-1234-1 : 700-04.	печатное	69

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Беззубцева М.М., Волков В.С., Криштопа Н.Ю.	электронное	

	Самостоятельная работа студентов: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем». — СПб.: СПбГАУ, 2019. — 224 с.		
--	---	--	--

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «*Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве*» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/	Свободный
2	Академия Google [Электронный ресурс]: поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-о академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку. – Режим доступа: https://scholar.google.ru	Свободный
3	Библиографические базы данных ИНИОН по социальным и гуманитарным наукам [Электронный ресурс]: в базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН. – Режим доступа: http://inion.ru/	Свободный
4	Научная электронная библиотека «Кибер Ленинка» [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru	Свободный
5	Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru	Свободный

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «*Электрические машины и механизмы в сельском хозяйстве*» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория: 2.620 Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Перечень основного оборудования 1. Парты со скамьей; 2. Преподавательский стол. Перечень технических средств обучения 1. Учебно-лабораторные стенды по электроприводу, электрическим машинам и аппаратам. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»; 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»; 3. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365); 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC; 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip; 6. Лицензионное программное обеспечение «1С: Предприятие»; 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Autodesk.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, д. 31, лит. А
2	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, самостоятельной работы 1.1 Аудитория: 2.640 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, д. 31, лит. А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	(выполнения курсовых работ), Перечень основного оборудования 1. Парты со скамьей 2. Доска меловая 3. Преподавательский стол Перечень технических средств обучения 1. Цепи постоянного тока; 2. Однофазные цепи синусоидального тока; 3. Индуктивно-связанные цепи; цепи несинусоидального тока; 4. 3-хфазные цепи; 5. Магнитные цепи; 6. Нелинейные цепи постоянного тока; 7. Нелинейные цепи перемен; 8. Линейные эл. цепи пост. тока; 9. Однофазные эл. цепи синусоидального тока; 10. Индуктивно связанные эл. цепи синусоидального тока; 11.Трехфазные цепи; 12.Магнитные цепи. 13. Стенды оснащены измерительными приборами: амперметрами постоянно тока, предел измерения 1, 2, 5А, вольтметрами постоянного тока, предел измерения 220 В, , ваттметры постоянного тока, предел измерения 600 Вт, фазометр, предел измерения 600 Вт, амперметрами переменного тока, предел измерения 2А;5А, вольтметрами переменного тока, предел измерения 220 В, ваттметры переменного тока, предел измерения 600 Вт, фазометр, предел измерения 600 Вт, измерительные трансформаторы тока, 5А, силовое оборудование: асинхронный двигатель мощностью 1кВт, батареи конденсаторов, суммарной емкостью 100 мкФ, номинальным напряжением 380 В, катушки индуктивности и дроссели, индуктивность 0,256 Гн и 0,512 Гн, аппараты релейной защиты, реле РТ40, РТ85, провода многожильные медные, сечением 2,5 мм, 50 метров.	

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ»; 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»; 3. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365); 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC; 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip; 6. Лицензионное программное обеспечение «1С: Предприятие»; 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Autodesk.	

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ,

групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов

(блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.