

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

кафедра электроэнергетики и электрооборудования
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
технических систем, сервиса и
энергетики (ФТССЭ)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Электропривод и электрооборудование
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра:

35.03.06 Агроинженерия

(код и наименование направления подготовки бакалавра)

Тип образовательной программы

академический бакалавриат

(прикладной бакалавриат, академический бакалавриат, прикладная магистратура, академическая магистратура)

Направленность (профиль) образовательной программы

Эксплуатация транспортно-технологических машин

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Формы обучения

очная, заочная

Санкт-Петербург
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- 1.1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
- 1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО
- 1.3 Требования к результатам освоения дисциплины
- 1.4 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы
- 2.2 Разделы, темы дисциплины и виды занятий
- 2.3 Содержание разделов и тем дисциплины

3 ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- 3.1 Темы лабораторных занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе
- 3.2 Задания для самостоятельной работы обучающихся

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- 4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
- 4.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций
- 4.3 Типовые контрольные задания
- 4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 5.1 Литература
- 5.2 Информационное обеспечение и Интернет-ресурсы

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся систему знаний законов и теорий, лежащих в основе эффективного использования и сервисного обслуживания электроприводов и электрооборудования технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства.

Задачи дисциплины:

- ✓ изучение устройства современного автоматизированного электропривода, его особенностей и области применения в сельском хозяйстве.
- ✓ изучение методов расчета электропривода;
- ✓ изучение принципов автоматического управления и регулирования приводов машин в сельскохозяйственном производстве.
- ✓ техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики, контрольно-измерительных приборов.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Электропривод и электрооборудование» входит в вариативную часть учебного плана блока, изучается в 7 и 8 семестрах при очной форме обучения и на 5 году при очно-заочной.

Дисциплина базируется на входных знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися в процессе изучения дисциплин: "Физика", "Математика".

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для выполнения выпускной квалификационной работы.

1.3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование результатов обучения, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОП (формулировка компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	способность проводить и оценивать результаты измерений	Знать: - современные методы и приборы для измерения параметров электрических сетей, методы вычисления погрешности измерений; современные системы автоматизированного технического и коммерческого учета электроэнергии.

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы и приборы для измерения электрических и неэлектрических величин в системах электроснабжения; рассчитывать погрешность результатов измерений; определять параметры качества электрической энергии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами применения аналоговых и цифровых измерительных приборов.
ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять машины и технологическое оборудование; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;
ПК-10	Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами монтажа, наладки машин и установок.

1.4 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования,

предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 - Распределение объема дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (всего), в том числе	48	
Лекции, в т.ч.:	12	6
Лабораторные занятия всего, в т.ч.:	36	8
в активной форме	26	4
в интерактивной форме	10	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе	60	126
Работа с литературой. Интернет	40	80
Подготовка к практическим занятиям	20	46
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36/1	4/1
Общая трудоемкость	часы	144
	зачетные единицы	3
		144
		3

2.2 Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Таблица 3 - Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции (час.)	Лабораторные занятия (час.)	Форма текущего контроля	Самостоятельная работа (час.)	Виды и формы самостоятельной работы
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1 «Основы электропривода»	2	6	Т	10	РЛ, РИ
2	Тема 2 «Механические характеристики асинхронных двигателей при различных режимах работы»	2	6	КЗ	10	РЛ, РИ
3	Тема 3 «Устройство и принцип работы электрических двигателей»	2	6	КЗ	10	РЛ, РИ, РЗ
4	Тема 4 «Двигатели постоянного тока»	2	6	КЗ	10	РЛ, РИ, ПП
5	Тема 5 «Динамика переходных процессов»	2	6	Т, КЗ	10	РЛ, РИ, ПП
6	Тема 6 «Механическая нагрузка и нагрев электрического двигателя»	2	6	КЗ	10	РЛ, РИ, КС
	Итоговый контроль			Экз	10	ПЭ
	Всего	12	36	-	60	-

Таблица 4 - Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции (час.)	Лабораторные занятия (час.)	Форма текущего контроля	Самостоятельная работа (час.)	Виды и формы самостоятельной работы
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1 «Основы электропривода»	-	2	Т	20	РЛ, РИ
2	Тема 2 «Механические характеристики асинхронных двигателей при различных режимах работы»	2	2	КЗ	20	РЛ, РИ
3	Тема 3 «Устройство и принцип работы электрических двигателей»	2	2	КЗ	20	РЛ, РИ, РЗ
4	Тема 4 «Двигатели постоянного тока»	2	2	КЗ	20	РЛ, РИ, ПП
5	Тема 5 «Динамика переходных процессов»	-	-	Т, КЗ	20	РЛ, РИ, ПП
6	Тема 6 «Механическая нагрузка и нагрев электрического двигателя»	-	-	КЗ	26	РЛ, РИ, КС
	Итоговый контроль	-	-	Экз	-	ПЭ
	Всего	6	8	-	126	-

Варианты обозначения видов и форм самостоятельной работы:

РЛ - работа с лекционным материалом;
 РИ - работа с рекомендованными источниками;
 ИЛ - изучение и конспектирование учебной и научной литературы;
 Т - выполнение тестовых заданий;
 ПЭ - подготовка к экзамену;
 ПЗ - подготовка к зачету (для заочников);
 ИТ - изучение отдельных вопросов, не рассмотренных на лекции.
 КС – подготовка к участию в круглом столе;

Варианты обозначения форм текущего контроля:

Т- тестирование;
 О - устный опрос;
 КР - контрольная работа;
 КЗ - кейс-задания.
 КС – подготовка к участию в круглом столе;

2.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 «Основы электропривода»

Назначение электропривода. Структура и основные элементы современного автоматизированного электропривода. Краткий исторический обзор и современные тенденции в развитии электропривода.

Осваиваемые компетенции: ОПК-6, ПК-8, ПК-10.

Тема 2 «Механические характеристики асинхронных двигателей при различных режимах работы»

Механика электропривода. Параметры механического движения. Режимы работы электропривода. Движущие и тормозящие, активные и реактивные, консервативные и диссипативные силы и моменты в электроприводе. Моменты (силы) исполнительных органов и кинематические схемы производственных механизмов. Зависимости моментов (сил) исполнительных органов от скорости, пути и времени. Линейные и нелинейные кинематические связи. Математическое описание динамических процессов в электродвигателе.

Осваиваемые компетенции: ОПК-6, ПК-8, ПК-10.

Тема 3 «Устройство и принцип работы электрических двигателей»

Представление токов, напряжений, потокосцеплений трехфазной машины в векторной форме. Двухфазная обобщенная электрическая машина.

Осваиваемые компетенции: ОПК-6, ПК-8, ПК-10.

Тема 4 «Двигатели постоянного тока»

Изменение направления вращения двигателя постоянного тока. Механические характеристики двигателей с параллельным возбуждением - шунтовых. Механические характеристики двигателя с последовательным возбуждением - серийных. Двигатель со смешанной обмоткой возбуждения - компаундный. Регулирование скорости двигателей постоянного тока

Осваиваемые компетенции: ОПК-6, ПК-8, ПК-10.

Тема 5 «Динамика переходных процессов»

Преобразование переменных статора и ротора к общей ортогональной системе координат, вращающейся с произвольной скоростью. Уравнение электрического равновесия для статорной и роторной обмоток. Физический смысл координатных преобразований.

Осваиваемые компетенции: ОПК-6, ПК-8, ПК-10.

Тема 6 «Механическая нагрузка и нагрев электрического двигателя»

Принцип действия, устройство, достоинства и недостатки асинхронных машин. Схемы включения. Схема замещения двигателя. Коэффициент мощности. Уравнение момента и частоты вращения. Тормозные режимы.

Осваиваемые компетенции: ОПК-6, ПК-8, ПК-10.

3 ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Темы лабораторных занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе

Учебный план направления подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия предусматривает по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» проведение лабораторных занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий (табл.5).

Таблица 5 - Темы практических занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе

№ п/п	Название	Часы/зачетные единицы		Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5
1	Тема 1 «Основы электропривода»			
	Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель	2	-	лабораторная работа
	Исследование характеристик системы электропривода тиристорный преобразователь- двигатель (ТП-Д)	2	-	лабораторная работа
	Основные понятия и определения	2	2	Тест
2	Тема 2 «Механические характеристики асинхронных двигателей при различных режимах работы»			
	Опытное определение характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в двигательном и тормозном режимах	2	-	лабораторная работа
	Исследование системы электропривода магнитный усилитель- асинхронный двигатель с обратной связью по скорости	2	-	лабораторная работа
	Разработка схемы торможения асинхронного двигателя	2	2	Кейс-задание
3	Тема 3 «Устройство и принцип работы электрических двигателей»			
	Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2	-	лабораторная работа
	Опрос по результатам выполненных лабораторных работ по темам 1, 2, 3	2	-	Опрос по результатам выполненных лабораторных работ по темам 1, 2,

				3
	Построение цепей управления электроприводом	2	2	Кейс-задание
4	Тема 4 «Двигатели постоянного тока»			
	Основные показатели и способы регулирования скорости электроприводов	2	-	Кейс-задание
	Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением	2	-	лабораторная работа
	Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	2	2	лабораторная работа
5	Тема 5 «Динамика переходных процессов»			
	Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей	2	-	Тест
	Автоматический пуск двигателя постоянного тока параллельного возбуждения в функции тока	2	-	лабораторная работа
	Выбор двигателя для повторно-кратковременного режима работы	2	-	Кейс-задание
6	Тема 6 «Механическая нагрузка и нагрев электрического двигателя»			
	Исследование групп соединений трехфазного трансформатора	2	-	лабораторная работа
	Опрос по результатам выполненных лабораторных работ по темам 4, 5, 6	2	-	Опрос по результатам выполненных лабораторных работ по темам 4, 5, 6
	Нагрузочные диаграммы механизма и электропривода	2	-	Кейс-задание
	Всего	36	8	

3.2 Задания для самостоятельной работы обучающихся

Таблица 6 - Перечень разделов и тем дисциплины для самостоятельной работы

Разделы и темы для самостоятельной работы обучающихся	Виды и содержание самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 1 Электромеханические свойства электроприводов и электрооборудования	
Тема 1 «Основы электропривода»	<p>Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу [1, 4], интернет-ресурсы по рассматриваемой теме для подготовки к по теме «Основные понятия и определения».</p> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение понятия электропривод; 2. Структурная схема электропривода; 3. Классификация электроприводов; 4. Основные направления развития электропривода; 5. Функции электропривода; 6. Общая структура электропривода; 7. Определение понятия “электропривод”. <p>Рекомендуемая литература:</p>

	<p>1. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: учеб. пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. – 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. – 301 с. – Серия : Университеты России.</p> <p>4. Шичков, Л.П. Электрический привод: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Л.П. Шичков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 326 с. –(Серия: Бакалавр. Академический курс).</p>
<p>Тема 2 «Механические характеристики асинхронных двигателей при различных режимах работы»</p>	<p>Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме для подготовки к выполнению кейс-задания по теме «Разработка схемы торможения асинхронного двигателя»</p> <p>Рекомендуемая литература:</p> <p>1. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: учеб. пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. – 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. – 301 с. – Серия : Университеты России.</p> <p>2. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В.Н. Острецов, А.В. Палицын. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 239 с. (Серия : Бакалавр. Прикладной курс).</p>
<p>Тема 3 «Устройство и принцип работы электрических двигателей»</p>	<p>Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме для подготовки к кейс-заданию по теме «Построение цепей управления электроприводом».</p> <p>Рекомендуемая литература:</p> <p>1. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: учеб. пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. – 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. – 301 с. – Серия : Университеты России.</p> <p>2. Дементьев, Ю.Н. Электропривод типовых производственных механизмов: учеб. пособие для академического бакалавриата/ Ю.Н. Дементьев, В.М. Завьялов, Н.В. Кояин, Л.С. Удуг. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 403 с. – (Серия: Университеты России).</p>
<p>Тема 4 «Двигатели постоянного тока»</p>	<p>Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме для подготовки к кейс-заданию по теме «Основные показатели и способы регулирования скорости электроприводов»</p> <p>Рекомендуемая литература:</p> <p>1. Дементьев, Ю.Н. Электропривод типовых производственных механизмов: учеб. пособие для академического бакалавриата/ Ю.Н. Дементьев, В.М. Завьялов, Н.В. Кояин, Л.С. Удуг. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 403 с. – (Серия: Университеты России).</p> <p>2. Шичков, Л.П. Электрический привод: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Л.П. Шичков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 326 с. –(Серия: Бакалавр. Академический курс).</p>
<p>Тема 5 «Динамика переходных процессов»</p>	<p>Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы для подготовки к тестированию по теме «Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей», выполнению кейс-задачи на тему «Выбор двигателя для повторно-кратковременного режима работы»</p> <p>Рекомендуемая литература:</p> <p>1. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: учеб. пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. – 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. – 301 с. – Серия : Университеты России.</p> <p>2. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В.Н. Острецов, А.В. Палицын. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 239 с. (Серия : Бакалавр. Прикладной курс).</p>

	<p>3. Деменьтев, Ю.Н. Электропривод типовых производственных механизмов: учеб. пособие для академического бакалавриата/ Ю.Н. Деменьтев, В.М. Завьялов, Н.В. Кояин, Л.С. Удуг. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 403 с. – (Серия: Университеты России).</p>
<p>Тема 6 «Механическая нагрузка и нагрев электрического двигателя»</p>	<p>Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу, интернет-ресурсы по рассматриваемой теме для подготовки к кейс-заданию по теме «Нагрузочные диаграммы механизма и электропривода».</p> <p>Рекомендуемая литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: учеб. пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Деменьтев. – 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. – 301 с. – Серия : Университеты России. 2. Деменьтев, Ю.Н. Электропривод типовых производственных механизмов: учеб. пособие для академического бакалавриата/ Ю.Н. Деменьтев, В.М. Завьялов, Н.В. Кояин, Л.С. Удуг. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 403 с. – (Серия: Университеты России). 3. Шичков, Л.П. Электрический привод: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Л.П. Шичков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 326 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 7 - Этапы формирования компетенций очной (заочной) формы обучения

Код компетенции	Этап формирования компетенции
ОПК-6	7, 8 (5)
ПК-8	7, 8 (5)
ПК-10	7, 8 (5)

4.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 8 - Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности (приведены в ФОС)

Показатели компетенций	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не знает	Не зачтено	не сформирован
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не умеет	Не зачтено	не сформирован
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не владеет	Не зачтено	не сформирован

Таблица 9 - Балльно-рейтинговая оценка знаний обучающихся

Мероприятия	Максимальное количество баллов	Сроки выполнения
Посещение лекций	5	семестр
Посещение практических/лабораторных, семинарских занятий	5	семестр
Активная работа на аудиторных занятиях	10	семестр
Контрольные мероприятия (контрольные точки оценивания обучающегося по темам/разделам дисциплины), в том числе промежуточная аттестация	60	В соответствии с рабочей программой
Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы	15	семестр
Поощрительные баллы	5	семестр
ИТОГО	100	

Расчет баллов определяются следующим образом:

$B_{тк} * 0,5 + B_{та} = B_{и}$, где

$B_{тк}$ – баллы за текущий контроль;

$B_{та}$ – баллы за текущую аттестацию;

$B_{и}$ – баллы итогового рейтинга.

Таблица 10 – Пересчет итоговой суммы по балльно-рейтинговой оценке в традиционную

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен
5 (отлично)	90 - 100
4 (хорошо)	85 – 89
	75 – 84
	70 - 74
3 (удовлетворительно)	65 – 69
	60 - 64
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов

Общее количество баллов при проведении текущего контроля должно быть не менее 60.

Оценка обучающегося на экзамене (зачете) при прохождении промежуточной аттестации менее чем 20 баллов считается неудовлетворительной.

4.3 Типовые контрольные задания

На промежуточную аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной:

ОПК-6 - способность проводить и оценивать результаты измерений;

ПК-8 - готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;

ПК-10 - Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся задания, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки в бакалавриате.

Дисциплина конечного контроля (экзамен).

Содержание экзаменационного билета:

№	Задание
1	Теоретический вопрос
2	Теоретический вопрос
3	Теоретический вопрос

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Плавность регулирования и стабильность угловой скорости электропривода.
2. Постоянная времени нагрева.
3. Пуск переключением со звезды на треугольник.
4. Какое оборудование относится к центробежным механизмам и их характерные особенности?
5. Мощность на валу электропривода дробилки, измельчителя кормов.
6. Регулирование угловой скорости электропривода с коллекторными двигателями изменением напряжения, подводимого к якору двигателя (схемы всех типов двигателей, характеристики).
7. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия динамической устойчивости.
8. Резисторный способ пуска асинхронного двигателя.
9. Мощность нагрузки на валу электродвигателя главного привода станка для обработки металлов резанием.
10. Признаки классификации электроприводов по числу рабочих органов и виду движения.
11. Приведение моментов и сил статического сопротивления
12. Пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник.
13. Разновидности нагрузки в электроприводах подъемных механизмов.
14. Нагрузочные режимы двигателей электроприводов.
15. Что называется электроприводом?

16. Автоматизация управления пуском электропривода в функции частоты вращения (двигатель постоянного тока с независимым возбуждением).
17. Способ частотного регулирования угловой скорости.
18. Расчет мощности двигателя электропривода по допустимому нагреву.
19. Режим динамического торможения.
20. Какое оборудование относится к мобильным машинам и установкам и их характерные особенности?
21. Конденсаторный способ питания мобильной установки.
22. Какие надо знать данные о электродвигателе с короткозамкнутым ротором, чтобы построить приближенно механическую характеристику?
23. Выбор двигателя по нагреву.
24. Прямой способ пуска электропривода.
25. Автоматизация управления резисторным пуском асинхронного двигателя с фазным ротором в функции тока.
26. Мощность нагрузки на валу двигателя электропривода плоской лопастной мешалки танков охладителей молока.
27. Одномассовая модель электропривода.
28. Проверка мощности электродвигателя электропривода по допустимому нагреву при продолжительном пуске.
29. Реакторный и автотрансформаторный способ пуска асинхронного электродвигателя.
30. Электропривод вентиляционных установок. Мощность электрического двигателя.
31. Электропривод ручного инструмента. Классификация, мощность нагрузки на валу двигателя режущего инструмента, схема.
32. Механические характеристики электродвигателей.
33. Виды и особенности переходных процессов электропривода.
34. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентной мощности. Условие правильности выбора.
35. Режим динамического торможения асинхронного электродвигателя.
36. Мощность привода пилы. Режим работы, сила резания, скорость подачи, скорость резания.
37. Экономичность регулирования угловой скорости электропривода.
38. Опытное определение постоянной времени нагрева (три метода).
39. Электрическое торможение электродвигателей.
40. Какое оборудование относится к механизмам непрерывного транспорта и их характерные особенности?
41. Троллейный способ питания мобильной машины.
42. Признаки классификации электроприводов по способу соединения двигателя с рабочим органом и по способу регулируемости.
43. Приведение фактических моментов и масс инерции к угловой скорости вала электродвигателя одномассовой модели электропривода.
44. Проверка мощности электродвигателя по допустимой частоте включения.
45. Реверс асинхронного электродвигателя.

46. Мощность электродвигателя для привода механизма подъема и горизонтального перемещения кран-балки. Режим работы.
47. Способ полусного переключения обмотки статора многоскоростного асинхронного электродвигателя.
48. Проверка мощности электродвигателя электропривода по дополнительным условиям.
49. Что понимается под электроприводом?
50. Какое оборудование относится к станочному оборудованию и их характерные особенности
51. Дизель- генераторный способ питания мобильной установки.
52. Механические и электрические способы регулирования угловой скорости электродвигателя.
53. Уравнение нагрева и охлаждения электродвигателя.
54. Резисторный способ пуска.
55. Автоматизация управления пуском и динамическим торможением асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором в функции времени.
56. Механические характеристики асинхронного короткозамкнутого двигателя с повышенным пусковым моментом, с повышенным скольжением, крановые.
57. Нагрев электродвигателя.
58. Способы пуска электроприводов.
59. Способ изменения скольжения при регулировании частоты вращения асинхронного электропривода.
60. Проверка мощности электродвигателя электропривода для обеспечения пуска.
61. Прямой способ пуска асинхронного двигателя.
62. Комбинированный способ питания мобильной установки.
63. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором введением добавочного сопротивления. Схема включения двигателя, характеристика.
64. Нагрузочная диаграмма электропривода.
65. Порядок расчета мощности двигателя для режима S3.
66. Основные принципы автоматизации управления режимом пуска асинхронного двигателя при резисторном ограничении пусковых токов.
67. Что понимается под жесткостью механической характеристики электродвигателя.
68. Чем конкретно определяется способ пуска, реверса или электрического торможения.
69. Порядок расчета мощности двигателя для режима S1.
70. Нарисовать и пояснить графики мощности и температуры для продолжительного и кратковременного режима работы асинхронного двигателя.
71. Функциональная схема разомкнутой и замкнутой систем регулируемого электропривода.
72. Нормированная температура нагрева и нормированное превышение температуры электродвигателя.

73. Режим торможения противовключением.
74. Уравнение движения электропривода.
75. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентного момента. Условие правильности выбора.
76. Электрическое торможение асинхронного электродвигателя. Торможение противовключением.
77. Регулирование угловой скорости электропривода с коллекторными двигателями введением добавочного сопротивления в цепь якоря (показать схемы для всех типов двигателей постоянного тока).
78. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия обеспечения статической устойчивости.
79. Способ пуска повышением напряжения питания от нуля до номинального.
80. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия обеспечения статической устойчивости.
81. Направление регулирования угловой скорости электропривода и допустимая нагрузка.
82. Показатели регулирования угловой скорости электропривода.
83. Графическая интерпретация нагрева и охлаждения двигателей разной мощности.
84. Реакторный и автотрансформаторный способ пуска электродвигателей.
85. Классификация сельскохозяйственных электроприводов по приводным характеристикам и режимам работы.
86. Признаки классификации электроприводов по основному контролируемому параметру и по виду управления.
87. Механические характеристики производственных механизмов.
88. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентного тока. Условие правильности выбора.
89. Генераторное торможение асинхронного двигателя.
90. Мощность электродвигателя ленточного транспортера.

4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль знаний и уровень освоения компетенций осуществляется с использованием фондов оценочных средств и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся.

Оценка результатов обучения проводится в ходе контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 11 - Применение балльно-рейтинговой системы для проверки результатов обучения для очной формы обучения

Номер раздела/ темы	Формы текущего контроля обучающихся	Баллы по видам работ, выполняемым до первой контрольной точки (не менее 5, но не более 20)	Баллы в первой контрольной точке (не более 30 баллов)	Баллы по видам работ, выполняемым между контрольными точками (не менее 5, но не более 20)	Баллы во второй контрольной точке (не более 30 баллов)
1	Т	10	-	-	-
2	КЗ	10		-	-
3	КЗ	10	-	-	-
4	КЗ	-	10	-	-
5	Т	-	-	10	-
	КЗ	-	-	10	-
6	КЗ	-	-	-	10
Итого					60

Общее количество баллов при проведении текущего контроля должно быть не менее 60, но не более 100.

Таблица 12 - Применение балльной системы для проверки результатов обучения для заочной формы обучения

Номер раздела/ темы	Формы текущего контроля обучающихся	Баллы по видам работ, выполняемым студентами
1	Т	10
2	КЗ	10
3	КЗ	10
4	КЗ	10
5	Т	10
	КЗ	10
6	КЗ	10
Итого		60

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература

Основная

1. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: учеб. пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. – 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2018. – 301 с. – Серия : Университеты России.
2. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В.Н. Острецов, А.В. Палицын. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 239 с. (Серия : Бакалавр. Прикладной курс).
3. Дементьев, Ю.Н. Электропривод типовых производственных механизмов: учеб. пособие для академического бакалавриата/ Ю.Н. Дементьев, В.М. Завьялов, Н.В. Кояин, Л.С. Удуг. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 403 с. – (Серия: Университеты России).
4. Шичков, Л.П. Электрический привод: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Л.П. Шичков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 326 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).

Дополнительная

5. Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб, пособие для технологии, вузов и колледжей / Ившин Валерий Петрович, Перухин Марат Юрьевич. - М. : Инфра-М, 2013. - 400 с. : ил.
6. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления: учеб, пособие для вузов по техн. направлениям / Шишов Олег Викторович. - М. : Инфра-М, 2012. - 396с. : ил.
7. Берлинер Э.М. САПР в машиностроении: учеб, для вузов по направлению "Транспортные машины и транспортно-технолог. комплексы" / Берлинер Эдуард Максович, Таратынов Олег Васильевич. - М. : Форум, 2012. - 448 с.

Периодические издания

1. Достижения науки и техники АПК.
2. Известия СПбГАУ.
3. Энергетик <http://www.energetik.energy-journals.ru> .
4. Механизация и электрификация сельского хозяйства.

5.2 Информационное обеспечение дисциплины (Интернет – ресурсы)

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
4. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» (РГАЗУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Электронный каталог ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

При изучении дисциплины могут использоваться электронные базы данных, в том числе на автономных носителях – CD и DVD-дисках, флеш-картах и т.д.

Программное обеспечение

1. Microsoft Office Professional Plus 2013.
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс.
3. Среда электронного обучения Русский Moodle 3KL.

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированная лаборатория электрических машин, электропривода и применения электроэнергии в сельском хозяйстве. Перечень основного лабораторного оборудования и приборов: электродвигатели постоянного и переменного тока; универсальный стенд для испытания аппаратуры управления и защиты НТЦ-09 «Электрические аппараты»; универсальный стенд НТЦ-03 «Электрические машины»; универсальный стенд НТЦ-02 «Электропривод»; контрольно-измерительные и регистрирующие приборы; комплект оборудования для изучения разрядных ламп и облучателей; электронагревательные установки.

Компьютерный класс с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: 12 персональных компьютеров с операционной системой Windows 7 и специализированными компьютерными программами, специализированная мебель, мультимедийный проектор марки ASER P1265.