МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

Энергетический факультет

Кафедра теоретические основы электротехники и электропривод

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР _____ Кабалоев Т.Х.
«_____» _____ 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.28 «Электропривод »
наименование дисциплины

Направление подготовки – 35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Уровень высшего образования **- бакалавриат**

Форма обучения – ***очная, заочная***

Владикавказ 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Организационно-методический раздел 4

1.1 Цель и задачи дисциплины *(модуля)* 4

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (*модулю*), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций 4

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам (модуля) 8

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам 9

4. Содержание дисциплины (модуля) по разделам 18

5. Образовательные технологии 20

6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине *(модулю)* 23

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 27

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) 28

9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 29

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 29

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 29

Приложения

Приложение 1. Лист изменений 31

Приложение 2. Аннотация дисциплины 32

Приложение 3. Фонды оценочных средств

Рабочая учебная программа дисциплины Электропривод разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 14.09.2017 г. № 48186).

Автор – кандидат технических наук, доцент Заруцкий В.М.

Программа согласована:
на заседании кафедры теоретических основ электротехники и электропривода
протокол № _7_от «__25» 02. 2020г.
Зав. кафедрой _____ / Э.Ю.Икоева/

Рассмотрена и одобрена методическ ого факультета
протокол № JS от «25_» 02. 2020г .
Председатель метод, совета _____ / Э.Ю. Икоева/

Декан энергетического
факультета /С.Г.Засеев/
«26» 02 2020г.

К.JI. Погосова

Заведующий библиотекой

Начальник
учебно методического отде А.Б. Базаев

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 6 от 26.02.2020г.

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — формирование совокупности знаний по устройству и методам расчета электропривода и особенностям его применения в различных технологических процессах промышленного производства.

Задачи изучения дисциплины.

– изучение механических и регулировочных характеристик электрических машин, переходных процессов в электрических приводах, принципов управления электроприводом, особенностей электропривода рабочих машин и установок различных технологических процессов промышленного производства, методов расчета и выбора двигателей, пусковой и защитной аппаратуры для электропривода с точки зрения энергосбережения и энергоэффективности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Знать основы теории и методы расчета электроприводов переменного и постоянного тока с различными статическими преобразователями энергии; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в промышленном производстве;

Уметь:_ анализировать проектируемые и существующие системы электроприводов рабочих машин, агрегатов и поточных линий, эксплуатировать электроприводы с различными электрическими машинами и статическими преобразователями энергии;

Владеть_ методиками по расчету характеристик и выбору рационального электропривода и навыками работы с современными каталогами и справочниками.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.2.1 Общепрофессиональные компетенции, установленные разработчиком (организацией) и индикаторы их достижения

Таблица 1 - Общепрофессиональные компетенции, установленные разработчиком (организацией) и индикаторы их достижения

общепрофессиональные компетенции, установленные разработчиком (организацией) и индикаторы их достижения			
Задача профессиональной деятельности	**Код и наименование профессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**	**Основание для включения ПК в образовательную программу**
Формирование у будущих специалистов системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, в организациях агропромышленного комплекса	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности **Знать:** основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. **Уметь:** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроинженерии. **Владеть:** навыками решения типовых задач агроинженерной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	Анализ отечественного и зарубежного опыта

Выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ИД-$1_{ОПК-4}$ Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности **Знать:** современные технологии сельскохозяйственного производства. **Уметь:** обосновывать и реализовывать современные технологии сельскохозяйственного производства. **Владеть:** навыками реализации современных технологий сельскохозяйственного производства	Анализ отечественного и зарубежного опыта
Участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-$1_{ОПК-5}$ Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности **Знать:** методики проведения экспериментальных исследований в агроинженерии. **Уметь:** проводить экспериментальные исследования в области агроинженерии. **Владеть:** навыками экспериментальных исследований в области агроинженерии.	Анализ отечественного и зарубежного опыта

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина «Электропривод» **Б1.О.28**. относится к циклу Б1 – часть формируемая участниками образовательных отношений

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы необходимые компетенции на пороговом уровне.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формирующиеся предшествующими дисциплинами:

«Теоретические основы электротехники»

Знать:

- фундаментальные законы теории электромагнитного поля и теории цепей,
- современные методы расчета электрических цепей и электромагнитных полей, принципы действия и области применения основных электротехнических устройств; основные законы электротехники, методы расчета электрических цепей; способы расчёта несинусоидальных цепей;
- способы упрощённого расчёта нелинейных цепей;

Уметь:

- применять теоретические знания к расчету, анализу и синтезу электрических цепей, а также составлять и решать уравнения конкретных цепей; исследовать электрические и магнитные цепи в статическом и динамическом режимах работы;
- подключать и использовать электротехнические и измерительные устройства;

пользоваться осциллографами другой измерительной аппаратурой;

Навыки:

владеть:

- методами расчета и способами измерений параметров линейных и нелинейных цепей постоянного тока и линейных цепей переменного тока;
- методами расчета параметров магнитных цепей;
- методами построения и чтения электрических, функциональных и блоксхем основных электротехнических устройств, методами формирования и решения уравнений электрических цепей в установившихся и динамических режимах;
- современными компьютерными программами моделирования и расчета параметров электрических схем и устройств.

«Электрические машины»

Знать:

- знать и понимать принцип действия современных типов электрических машин;

- знать особенности их устройства, уравнения, схемы замещения и характеристики;

- иметь общее представление о проектировании и испытаниях электрических машин;

Умения:

- уметь использовать полученные знания при решении практических задач по электрификации и автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве;

Навыки:

- владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин.

«Автоматика»

Знать:

- содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий в автоматических устройствах

-показатели качества технологическими процессами.

- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве;

- статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;

- способы проведения экспериментальных исследований автоматических устройств;

Уметь:

- применять компьютерную технику и информационные технологии при автоматизации технологических процессов;

- организовывать контроль качества и управление автоматизирован-ными технологическими процессами.

- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления и систем автоматизации технологических процессов;

- применять лабораторное и диагностическое оборудование при проведении экспериментальных исследований устройств автоматики;

Навыки:

владеть:

- компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями для анализа и синтеза автоматических систем;

- организацией контроля качества и управления автоматизированными технологическими процессами;

- навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления;

- методами проведения экспериментальных исследований устройств автоматики.

2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, 180 часа,

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы		Всего, З.Е / час	Распределение часов по формам обучения			
			Очная		заочная	
			4к /7 семестр		5к	
1. Контактная работа			2.57	92,35	0,62	22,35
Аудиторные занятия: лекции			1.0	36	0.22	8
лабораторные работы			0,5	18	0,17	6
практические занятия			1.0	36	0,17	6
семинарские занятия						
2.Самостоятельная работа, всего			1.5	54	4.19	151
в семестре			5	180	5	180
в сессию			0,93	**33,65**	0,18	6,65
Вид промежуточной аттестации				**3 микр. экз**		
Общая трудоемкость	часов			180		180
	Зачетных единиц		5	**экз**	5	**экз**

3.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

3.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	**Формируемые компетенции**
		очная форма обучен.	заочная форма обуч		

			ен.		
1	2	3	4	5	7
1..	**Назначение, функции, структура и состав электропривода**	2	1.	1,2,3,4,	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
1.1.	- назначение функции ЭП				
1.2.	- структура ЭП				
1.3.	- состав ЭП				
2..	**Динамика электропривода**	4	2	1,2,4,	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
2.1.	-Общие положения, виды статических нагрузок,				
2.2.	-.Приводные характеристики производительных механизмов.				
2.3.	- уравнение движения ЭП и его анализ				
2.4	- понятие устойчивой работы ЭП,				
2.5	- приведение моментов сопротивления и моментов инерции механизмов и скорости вращения вала двигателя.				
					ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
3	**Переходные процессы в электроприводе**	6	2	1,2,4,	
3.1	-общие сведения о переходных процессах,				
3.2.	- факторы, влияющие на характер протекания переходных процессов,				
3.3	-электромеханическая постоянная ЭП.,				
	- механические переходные процессы ЭП, с линейной МХ двигателя и моментом сопротивлений зависящим от скорости				
	- графо - аналитические методы решения управления движения ЭП,				

	- потери энергии в ЭП при переходных процессах и способы снижения этих потерь.				
4.	**Нагрев и охлаждение электродвигателя**	2	2	2,4,	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
4.1.	- факторы влияющие на нагрев ЭД,				
4.2.	- постоянная времени нагрева и методы ее определения,				
4.3..	- влияние температуры окружающей среды на мощность двигателя.				
5.	**Выбор двигателя**	6		1,2,4,	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
5.1.	- общие сведения,				
5.2.	- факторы определяющие мощность ЭД,				
5.3.	- классификация номинальных режимов работы ЭД,				
5.4.	- выбор мощности ЭД для продолжительного режима работы,				
5.5.	- выбор мощности ЭД для кратковременного и ПКР работы				
	- определение допустимого числа включений АД СКВ ротором,				
	- выбор мощности ЭД по нагрузочной диаграмме,				
	- выбор оптимального значения электромеханической постоянной и момента инерции системы ЭД-РМ,				
	- влияние скольжения ЭД на выбор момента инерции маховика.				
6..	**Аппаратура управления и защиты электропривода.**	2		3,4,	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
6.1	условные обозначения элементов на принципиальных электрических схемах,				
6.2.	- аппаратура неавтоматического управления				

6.3.	- аппаратура защиты ЭД				
	- вспомогательная аппаратура управления ЭП.				
7.	**Автоматизированные системы управления электроприводами**.	2		1,2,3,4	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
7.1.	- классификация систем управления,				
7.2.	- функции АСУ ЭП. Показатели качества управления,				
7.3.	- бесконтактные системы управления ЭП.				
8.	**Разомкнутые системы управления электроприводом.**	4		1,2,3,4	
8.1.	- схемы управления пуском и торможением ДПТ				
8.2.	- схемы управления пуском А.Д				
8.3.	- схемы торможения А.Д				
8.4.	- схемы управления С.Д				
9.	**Замкнутые системы управления электроприводом.**	4		1,2,3,4	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
9.1.	- структурные схемы замкнутых АСУ ЭП				
9.2.	- статические характеристики АСУ ЭП				
9.3.	- программное управление ЭП				
10	**Общая методика выбора электропривода.**	4		1,2,3,4	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
10.1	- приводные характеристики рабочих машин и их анализов				
2.	- нагрузочные диаграммы ЭП и их анализ				
3.	- выбор ЭД по роду тока и напряжению.				
4 5.	- надежность ЭП - технико-экономическая оценка				

	эффективности применения ЭП.				
	всего	36	8		

3.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Наименование раздела (модуля) и темы занятий	**Количество часов по формам обучения**			**Формируемые компетенции**
	очная	**заочная**	**Очно-заочная**	
1.Расчет приведенных к валу двигателя моментов Сопротивления статических нагрузок	4	2		ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
2.Расчет и построение механических характеристик асинхронных электродвигателей	4	-		ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
3.Расчет механической характеристики АД с к.з.ротором по паспортным данным.	4	2		ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
		-		
4.Расчет и построение механических характеристик рабочих машин при показателе степени уравнения момента сопротивления x=1 и x=0.	4	-		ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
5.Расчет и построение динамических характеристик системы АД-РМ при показателе степени уравнения моменты сопротивления x=2 и x=1,5.	4			ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5

6.Расчет приведенных моментов инерции привода	4	2		
7. Расчет продолжительности времени пуска двигателя графоаналитическим методом	4			ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
8. Расчет потерь в асинхронном двигателе при пуске системы с нагрузкой и без нагрузки	4			
ИТОГО:	**36**	**6**		

3.3. Лабораторные работы.

Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	**Количество часов по формам обучения**			**Формируемые компетенции**
	очная	**заочная**	**Очно-заочная**	
Модуль (раздел) 1 *)*				
1. Исследование механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя с к.з. ротором..	2			ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
2. Исследование механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.	2			
3. Исследование схем торможения асинхронных электродвигателей..	2	2		
Модуль (раздел) 2				
4.Исследование способов регулирования скорости вращения асинхронных электродвигателей.	4	-		
5. Исследование способа регулирования скорости вращения асинхронного двигателя с к.з. ротором изменением частоты питающего	2	2		

напряжения.				
6. Исследование привода по системе Г-Д	2	-		
Модуль (раздел) 3				
7. Аппаратура управления и защиты электродвигателей.	2	2		
8. Исследования схем торможения асинхронных электродвигателей	2			
ИТОГО:	**18**	**6**		

3.4. Самостоятельная работа студентов

3.4.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	**Вид самостоятельной работы**	**Объем в часах**	**Форма контроля**	**Формируемые компетенции**
1.	1. Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	10	опрос	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5
2.	2. Подготовка рефератов по индивидуальным занятиям	10	рефераты	
3.	3. Подготовка докладов на семинары и конференции	10	доклады	
4.	4. Выполнение студенческой научной работы (по тематике изучаемой дисциплины)	14	доклады	
5.	5. Другие виды самостоятельной работы	10	опрос, рефераты	
6.	**Общий объем:**	54		

К видам самостоятельной работы относятся изучение отдельных теоретических тем (вопросов), домашние задания (рефераты), курсовые работы (проекты) и т. д.

3.4.2. Задания для самостоятельной работы.

Наименования разделов, тем	**Теоретические вопросы и другие**	**Формируемые**	**Контроль выполнен**

	виды заданий по самостоятельной работе	компетенции	ия работ
1. Классификация электроприводов.	1.1. Исторический обзор развития ЭП.	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	Реферат
2.Электромеханические свойства двигателей	2.1. Регулировочные характеристики ЭД.	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	
	2.2. Коллекторные ЭД.		
	2.3. Принцип действия ДПТ.		
	2.4.Конструкция и принцип действия АД.		
	2.5.Конструкция и принцип действия СД.		
	2.6. Конструкция и принцип действия однофазного АД.		
	2.7. Пусковые характеристики ЭД.		
	2.8. Принципы обратимости электрических машин.		
	2.9. Энергетические диаграммы эл.машин постоянного тока.		
	2.10. Энергетические диаграммы эл.машин переменного тока.		
3. Регулирование координат электропривода.	3.1. Основная и вспомогательные координаты электропривода.	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	Реферат
	3.2. Понятие об угловой скорости и частоте		

	вращения ЭД.		
	3.3. Следящий электропривод		
	3.4.Позиционный электропривод		
4. Динамика электропривода.	4.1. Методы определения моментов инерции	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	Реферат
5. Переходные процессы в электроприводе.	5.1. Основные понятия об устойчивости работы электропривода.	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	Реферат
	5.2. Переходные процессы в электроприводе при нелинейной механической характеристике двигателя и моменте сопротивления, зависящим от скорости.		
	5.3. Графические методы решения уравнения движения электропривода.		
6. Выбор электродвигателей.	6.1. Влияние температуры окружающей среды на выбор мощности двигателя.	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	Реферат
	6.2. Выбор мощности двигателя для продолжительного режима работы при неравномерной нагрузке.		
	6.3.Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного		

	режима работы с частыми пусками и электрическим торможением.		
7.Аппаратура управления и защиты	7.1.Выбор пусковой и защитной аппаратуры для АД.	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	Реферат
	7.2. Времятоковые характеристики автоматических выключателей серии ВА77; ВА88		
	7.3.Схемы управления АД с фазным ротором в крановых механизмах.		

3.4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Москаленко В.В. Электрический привод.. – 7 изд-е М.: НИЦ ИНФРА 2014, ISBN 978-5-16-009474-8
2.Кацман М.М. Электрический привод. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
3.Онищенко Г.Б. Электрический привод. – М.: Издательский центр «Академия», 2013,

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1.

1..	**Назначение, функции, структура и состав электропривода**
1.1.	- назначение функции ЭП
1.2.	- структура ЭП
1.3.	- состав ЭП

Тема 2.

2..	**Динамика электропривода**
2.1.	-Общие положения, виды статических нагрузок,
2.2.	-.Приводные характеристики производительных механизмов.
2.3.	- уравнение движения ЭП и его анализ

2.4	- понятие устойчивой работы ЭП,
2.5	- приведение моментов сопротивления и моментов инерции механизмов и скорости вращения вала двигателя.

Тема 3

3	**Переходные процессы в электроприводе**
3.1	-общие сведения о переходных процессах,
3.2.	- факторы, влияющие на характер протекания переходных процессов,
3.3	-электромеханическая постоянная ЭП.,
	- механические переходные процессы ЭП, с линейной МХ двигателя и моментом сопротивлений зависящим от скорости
	- графо - аналитические методы решения управления движения ЭП,
	- потери энергии в ЭП при переходных процессах и способы снижения этих потерь.

Тема 4

4.	**Нагрев и охлаждение электродвигателя**
4.1.	- факторы влияющие на нагрев ЭД,
4.2.	- постоянная времени нагрева и методы ее определения,
4.3..	- влияние температуры окружающей среды на мощность двигателя.

Тема 5

5.	**Выбор двигателя**
5.1.	- общие сведения,
5.2.	- факторы определяющие мощность ЭД,
5.3.	- классификация номинальных режимов работы ЭД,
5.4.	- выбор мощности ЭД для продолжительного режима работы,
5.5.	- выбор мощности ЭД для кратковременного и ПКР работы
	- определение допустимого числа включений АД СКВ ротором,
	- выбор мощности ЭД по нагрузочной диаграмме,
	- выбор оптимального значения электромеханической постоянной и момента инерции системы ЭД-РМ,
	- влияние скольжения ЭД на выбор момента инерции маховика.

Тема 6

6..	**Аппаратура управления и защиты электропривода.**
6.1	условные обозначения элементов на принципиальных электрических схемах,
6.2.	- аппаратура неавтоматического управления
6.3.	- аппаратура защиты ЭД
	- вспомогательная аппаратура управления ЭП.

Тема7

7.	**Автоматизированные системы управления электроприводами**.
7.1.	- классификация систем управления,
7.2.	- функции АСУ ЭП. Показатели качества управления,
7.3.	- бесконтактные системы управления ЭП.

Тема8

8.	**Разомкнутые системы управления электроприводом.**
8.1.	- схемы управления пуском и торможением ДПТ
8.2.	- схемы управления пуском А.Д
8.3.	- схемы торможения А.Д
8.4.	- схемы управления С.Д

Тема9

9.	**Замкнутые системы управления электроприводом.**
9.1.	- структурные схемы замкнутых АСУ ЭП
9.2.	- статические характеристики АСУ ЭП
9.3.	- программное управление ЭП

Тема10

10	**Общая методика выбора электропривода.**
10.1	- приводные характеристики рабочих машин и их анализов
10.2.	- нагрузочные диаграммы ЭП и их анализ
10.3.	- выбор ЭД по роду тока и напряжению.
	- надежность ЭП - технико-экономическая оценка эффективности применения ЭП.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);

- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий

самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах (*при наличии*)

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

5.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибальной системе.

5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной

работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 6 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
ОПК-1, ОПК-4, оПК-5	4 курс (7 семестр), 5 курс (ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 9 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 7 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В	повышенный

	то же время при ответе допускает несущественные погрешности	
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3 Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной –ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата по дисциплине «Электропривод». Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса.

Экзаменационный билет

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос

3. Теоретический вопрос

Вопросы по 1 коллоквиуму

Назначение, функции, структура и состав электропривода.

1. Назначение и функции электропривода.
2. Структура электропривода.
3. Состав электропривода.
4. Общие положения и виды статических нагрузок.
5. Приводные характеристики производственных механизмов.
6. Уравнение движения электропривода и его анализ.
7. Понятие устойчивой работы электропривода.
8. Приведение моментов сопротивления и моментов инерции механизмов к скорости вращения вала ЭД.
9. Факторы, влияющие на нагрев электродвигателя.
10. Постоянная времени нагрева ЭД и методы ее определения.
11. Влияние температуры окружающей среды на мощность двигателя.

Вопросы по второму коллоквиуму

1. Общие сведения по выбору электродвигателя.
2. Факторы, влияющие на мощность электродвигателя.
3. Классификация номинальных режимов электродвигателя.
4. Выбор мощности ЭД для продолжительного режима работы.
5. Выбор мощности ЭД для кратковременного и повторно-кратковременного режима работы.
6. Определение допустимого числа включений ЭД.
7. Выбор мощности ЭД по нагрузочной диаграмме.
8. Выбор оптимального значения электромеханической постоянной и момента инерции ЭД.
9. Влияние скольжения ЭД на выбор момента инерции маховика.
10. Условные обозначения элементов на принципиальных схемах.
11. Аппаратура неавтоматического управления ЭП.
12. Аппаратура автоматического управления ЭП.
13. Аппаратура защиты ЭД.
14. Бесконтактная аппаратура управления ЭП.
15. Классификация систем управления.
16. Функции АСУ ЭП, показатели качества управления.
17. Дополнительные функции АСУ.
18. Бесконтактные системы управления.
19. Схема пуска ДПТ с независимым возбуждением в функции времени.
20. Схема пуска ДПТ в две ступени в функции ЭДС и динамического торможения в функции времени.
21. Схема пуска ДПТ в одну ступень в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС,
22. Схема управления пуском ДПТ в функции времени, реверсом и торможением противовключением в функции ЭДС.

Вопросы по третьему коллоквиуму

1. Схема управления пуском асинхронным двигателем.
2. Схема торможения асинхронным двигателем.
3. Схема управления синхронным двигателем.
4. Схемы замкнутых АСУ ЭП.
5. Статические характеристики АСУ ЭП.
6. Программное управление электроприводом.
7. Приводные характеристики рабочих органов машин и их анализ.
8. Механические характеристики электродвигателей.
9. Нагрузочные диаграммы ЭП и их анализ.
10. Выбор ЭД по роду тока и напряжению.
11. Надежность электропривода.
12. Экономическая оценка эффективности применения ЭП.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
Дисциплина «Электропривод»
Экзаменационный билет № 1

1.Механические характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
2.Виды статической нагрузки двигателя и механические характеристики рабочих машин
3.Условные обозначения элементов на принципиальных схемах.

Составитель _____/Заруцкий В.М./
Зав. кафедрой _____/Икоева Э.Ю./
202 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
Дисциплина «Электропривод»
Экзаменационный билет № 2

1.Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного
2.Устойчивость работы электропривода Уравнение движения электропривода.
3.Аппаратура автоматического управления электроприводом.

Составитель _____/Заруцкий В.М./
Зав. кафедрой _____/Икоева Э.Ю./
202 г.

6.4. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «**Электропривод**» в 7 семестре предусмотрен – экзамен. Оценивание обучающегося представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля – экзамен

Оценка	Критерии оценки
отлично	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
хорошо	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
удовлетворительно	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

а) основная литература

1. Москаленко В.В. Электрический привод Изд-во центр «Академия» ИНФРА-М 2016, ISBN978-5-16-009474-8
2. Теория электропривода: учебник/ Г.Б. Онищенко. – М.: ИНФРА – М, 2015. 294с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org / 10/12737/7322/
3. Электропривод. Энергетика электропривода. Учебник/Б.Ю.Васильев. – М.: СОЛОН – Пресс, 2015. – 268.

Дополнительная литература:

4.А.П.Епифанов, Л.М.Малайчук, А.Г.Гущинский. Электропривод.СПб.: Лань, 2012 – 400с. – ISBN978-5-8114-1234-1.

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 12 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

№	**Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)**	**№ договора на право использования ЭБС**
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru)	Договор №147-19от 28.03.2019
2	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов» (www.e.lanbook.ru)	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.
3	Электронная библиотечная система (ЭБС) «ЗНАНИУМ» (http://znanium.com)	Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.
4	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ (http://www.cnshb.ru)	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019
5	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (http://www.agrobase.ru)	Договор № 048 от 29.01.2019
6	Электронная Библиотечная система BOOK.ru (http://www.book.ru)	Договор № 18498169 от 09.09.2019г.
7	Многофункциональная система «Информио» (http://wuz.informio.ru)	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.
8	Система автоматизации библиотек ИРБИС64 Портал технической поддержки (http://support.open4u.ru)	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного оказания услуг
9	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (http://нэб.рф)	Договор № 101/нэб/1712от 03.10.2016.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

MicrosoftWindows 7

MicrosoftOfficeStandard 2007

MicrosoftOfficeVisio 2010

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (http://window.edu.ru).

Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRavTestOfficePro 5»

ABBYY FineReader 9.

Векторный графический редактор CorelDrawX4

Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4

9 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 Горском ГАУ 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 университета 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, лекционным материалов в электронном виде.

10 МЕТОДИЧЕСёКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Москаленко В.В. Электрический привод.. – 7 изд-е М.: НИЦ ИНФРА 2014, ISBN 978-5-16-009474-8

2.Кацман М.М. Электрический привод. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

3.Онищенко Г.Б. Электрический привод. – М.: Издательский центр «Академия», 2013,

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- на лекциях и практических занятиях, для самоподготовки и самотестирования, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме – компьютерное и мультимедийное оборудование, интерактивная доска;

В распоряжении кафедры имеется аудитории для проведения лекций и лабораторно-практических занятий:

1. Лекционная аудитория на 60 мест.

2. Лаборатория электропривода на 24 места.

Материально-техническое обеспечение дисциплины «**Электропривода**» по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»:

- учебная аудитория № 7.4.02 для проведения занятий лекционного типа – 104,5 м^2. Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37. Оснащена: специализированная мебель на 60 посадочных мест, наглядными материалами.

- лаборатория «Электропривода» для проведения лабораторных и практических занятий – 7.4.04, 70,1 м^2. Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37. Оснащена: специализированная мебель на 24 посадочных мест, наглядными материалами.

Лаборатория самостоятельной работы студентов (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов –51,8 м^2. **Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37.** Оснащена: специализированная мебель на 34 посадочных места, проектор NJSd3, 14 компьютеров aster, 1 ноутбук SAVSUNG, мультимедийная доска.

Приложение 1

Внесённые изменения на 2020___ /2021 _ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1) Пункт 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbo ok.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
3	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М»	http://znaniu m.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор№ 4232эбс от 09.01.2020 г.	01.01.2020г. 15.09.2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «**ТОЭ и ЭП**» 25.02. 2020г. протокол № 7

Заведующий кафедрой ' Э.Ю. Икоева

СОГЛАСОВАНО:

Методический совет факультета __Энергетического _____

(на котором читается дисциплина)

«_25_» 02. 2020г. протокол № _6

Председатель методического совета _ _/Э.Ю. Икоева_/__

Декан факультета __ __/С.Г.Засеев/____

(на котором читается дисциплина)

«_26._» 02._ 2020 г.

Приложение 2

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины **«Электропривод»**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

форма обучения: очная, заочная

Цель дисциплины — формирование совокупности знаний по устройству и методам расчета электропривода и особенностям его применения в различных технологических процессах промышленного производства.

Задачи дисциплины – изучение механических и регулировочных характеристик электрических машин, переходных процессов в электрических приводах, принципов управления электроприводом, особенностей электропривода рабочих машин и установок различных технологических процессов промышленного производства, методов расчета и выбора двигателей, пусковой и защитной аппаратуры для электропривода с точки зрения энергосбережения и энергоэффективности.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Б1.О.28. Дисциплина формируемая участниками образовательных отношений. относится к формируемой части цикла. Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавр

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетная единица, 180 часа. Изучается в 7 семестре. Форма итогового контроля – экзамен.

Требования к уровню освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать основы теории и методы расчета электроприводов переменного и постоянного тока с различными статическими преобразователями энергии; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в промышленном производстве;

Уметь:_ анализировать проектируемые и существующие системы электроприводов рабочих машин, агрегатов и поточных линий, эксплуатировать

электроприводы с различными электрическими машинами и статическими преобразователями энергии;

Владеть_ методиками по расчету характеристик и выбору рационального электропривода и навыками работы с современными каталогами и справочниками.

Компетенции, формируемые дисциплиной

б) общепрофессиональные:

1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;; (ОПК-1);

- Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности; (ОПК-4);

- Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности – ОПК-5

Содержание дисциплины:

1..	**Назначение, функции, структура и состав электропривода**
2..	**Динамика электропривода**
3	**Переходные процессы в электроприводе**
4.	**Нагрев и охлаждение электродвигателя**
5.	**Выбор двигателя**
6..	**Аппаратура управления и защиты электропривода.**
7.	**Автоматизированные системы управления электроприводами**.
8.	**Разомкнутые системы управления электроприводом.**
9.	**Замкнутые системы управления электроприводом.**
10	**Общая методика выбора электропривода.**

Приложение 3

ФОСы

Фонд оценочных средств включает в себя:

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	1.Назначение, функции, структура и состав электропривода 2.Динамика электропривода. 3.Нагрев и охлаждение электродвигателя.	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	**Усный опрос Коллоквиум**
2	1.Выбор электродвигателя. 2. Аппаратура управления и защиты электропривода. 3. Автоматизированные системы управления электропривода	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	**Усный опрос Коллоквиум**
3	1.Схемы управления пуском и торможением двигателей постоянного тока. 2.Разомкнутые системы управления электроприводом. 3.Замкнутые системы управления электроприводом. 4.Общая методика выбора электропривода	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	**Усный опрос Коллоквиум**
4	**Итоговая аттестация по материалам дисциплины**	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	**Экзамен**

.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	ОПК-1, ОПК-4 ОПК-5	Знает цели, задачи, проблемы. Имеет представление о способах, методах и средствах решения задач, о технической документации Владеет терминами, основными понятиями, классификацией объектов, методов и средств. Способен сопоставлять различные варианты решения задач, самостоятельно находить необходимую информацию и работать с базами данных	Знает основные закономерности, содержание и сущность процессов и явлений, устройство, принципы, способы и методы действия, регулировок, технического обслуживания и ремонта типовых технических объектов профессиональной деятельности, а также структуру и функционирование предприятий отрасли Владеет методами и средствами типовых расчетов объектов, совокупностью инженерных и управленческих знаний, позволяющих решать типовые задачи профессиональной деятельности Способен самостоятельно решать типовые задачи и принимать инженерные и управленческие решения по известному	Знает особенности закономерностей, содержания и сущности процессов и явлений, устройство, принципы, способы и методы действия, регулировок, технического обслуживания и ремонта семейства технических объектов профессиональной деятельности, а также особенности структуры и функционирования предприятий отрасли Владеет необходимыми методами и средствами расчетов любых объектов, совокупностью инженерных и управленческих знаний, позволяющих решать нетиповые задачи повышенной сложности в профессиональной деятельности. Способен самостоятельно разрабатывать алгоритм решения и решать сложные задачи, а также принимать ответственные инженерные и управленческие решения в условиях неполной определенности. Способен самостоятельно освоить новые

			алгоритму в условиях полной определенности. Способен к самостоятельному освоению компетенции высокого уровня	виды деятельности из списка по данному направлению

Описание шкалы оценивания:

На экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью, оценка «*отлично*» выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений, использованием не только конспекта лекций и учебника, но и монографической литературы;
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены, оценка «*хорошо*» выставляется за правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, причем они должны быть изложены грамотно и по существу вопроса, без существенных неточностей;
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично оценка «*удовлетворительно*» выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но не приводятся детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены выставляется за отсутствие ответов на два вопроса билета, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.,

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы по 1 коллоквиуму

Назначение, функции, структура и состав электропривода.

1.Назначение и функции электропривода.

2.Структура электропривода.
3.Состав электропривода.
4.Общие положения и виды статических нагрузок.
5.Приводные характеристики производственных механизмов.
6.Уравнение движения электропривода и его анализ.
7.Понятие устойчивой работы электропривода.
8.Приведение моментов сопротивления и моментов инерции механизмов к скорости вращения вала ЭД.
9.Факторы, влияющие на нагрев электродвигателя.
10. Постоянная времени нагрева ЭД и методы ее определения.
11.Влияние температуры окружающей среды на мощность двигателя.

Вопросы по второму коллоквиуму

1.Общие сведения по выбору электродвигателя.
2.Факторы, влияющие на мощность электродвигателя.
3. Классификация номинальных режимов электродвигателя.
4. Выбор мощности ЭД для продолжительного режима работы.
5.Выбор мощности ЭД для кратковременного и повторно-кратковременного режима работы.
6. Определение допустимого числа включений ЭД.
7. Выбор мощности ЭД по нагрузочной диаграмме.
8. Выбор оптимального значения электромеханической постоянной и момента инерции ЭД.
9. Влияние скольжения ЭД на выбор момента инерции маховика.
10.Условные обозначения элементов на принципиальных схемах.
11. Аппаратура неавтоматического управления ЭП.
12. Аппаратура автоматического управления ЭП.
13. Аппаратура защиты ЭД.
14. Бесконтактная аппаратура управления ЭП.
15. Классификация систем управления.
16. Функции АСУ ЭП, показатели качества управления.
17. Дополнительные функции АСУ.
18. Бесконтактные системы управления.
19.Схема пуска ДПТ с независимым возбуждением в функции времени.
20.Схема пуска ДПТ в две ступени в функции ЭДС и динамического торможения в функции времени.
21. Схема пуска ДПТ в одну ступень в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС,
22. Схема управления пуском ДПТ в функции времени, реверсом и торможением противовключением в функции ЭДС.

Вопросы по третьему коллоквиуму

1.Схема управления пуском асинхронным двигателем.

2. Схема торможения асинхронным двигателем.
3. Схема управления синхронным двигателем.
4.Схемы замкнутых АСУ ЭП.
5. Статические характеристики АСУ ЭП.
6.Программное управление электроприводом.
7. Приводные характеристики рабочих органов машин и их анализ.
8. Механические характеристики электродвигателей.
9. Нагрузочные диаграммы ЭП и их анализ.
10. Выбор ЭД по роду тока и напряжению.
11. Надежность электропривода.
12. Экономическая оценка эффективности применения ЭП.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
Дисциплина «Электропривод»

Экзаменационный билет № 1

1.Механические характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
2.Виды статической нагрузки двигателя и механические характеристики рабочих машин
3.Условные обозначения элементов на принципиальных схемах.

Составитель _____/Заруцкий В.М./
Зав. кафедрой _____/Икоева Э.Ю./
202 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»

Дисциплина «Электропривод»

Экзаменационный билет № 2

1.Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного
2.Устойчивость работы электропривода Уравнение движения электропривода.
3.Аппаратура автоматического управления электроприводом.

Составитель _____/Заруцкий В.М./
Зав. кафедрой _____/Икоева Э.Ю./
202 г.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.