ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий

Рег. № ИИ-АИ.03-643
«30» мая 2017г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Инженерного института
Пуськов Ю.А.
(ФИО)
(подпись)

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.12.1 Автоматизированный электропривод

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия
Код и наименование направления подготовки

Профиль *Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе*
основной вид деятельности: *Производственно-технологическая*
дополнительный вид деятельности: –
(профиль и виды деятельности)

Курс: 4,5 Семестр: 7,9

Инженерный институт *очная, заочная*
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]						Семестр
	очная		**заочная**		**очно-заочная**		
Общая трудоемкость по учебному плану	4 / 144		4 / 144				
В том числе, по семестрам	4 / 144		4 / 144				7,9
Контактная работа, всего	**58**		**28**				
Лекции	22		12				
Лабораторно-практические занятия	36		16				
в т.ч. лабораторные/практические	0/36		0/16				
Самостоятельная работа, всего	**86**		**116**				7,9
В том числе, по семестрам							
Подготовка к экзамену / зачету	27		9				
Расчетно-графическая работа	18		18				
Форма контроля							7,9
Экзамен / зачет	Экз.		Экз.				7,9
Контрольная работа	Ргр		Ргр				

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки ***35.03.06 Агроинженерия,*** профиль ***Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе,*** утвержденного приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 №1172.

Программу разработали:

Доцент		Кузнецов А.Ю.
(должность)	подпись	ФИО
Старший преподаватель		Болотов Д.С.
(должность)	подпись	ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы теории и методы расчета систем автоматизированного электропривода;
- принципы построения систем автоматического управления и систем регулирования электропривода машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве;
- современные методы расчетов автоматизированного электропривода с учетом технических требований;
- основные типы комплектных регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока.

уметь:

- рассчитывать и выбирать электроприводы для сельскохозяйственных машин;
- проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий;
- анализировать схемы регулируемых электроприводов с учетом их эксплуатации в сельскохозяйственном производстве;
- управлять режимами работы автоматизированных электроприводов.

владеть:

- современными технологиями проектирования и настройки систем автоматизированного электропривода.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.1 Автоматизированный электропривод в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОК, ОПК, ПК):

1. готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок (ПК-8).

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

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, , ОПК, ПК)
1	**Знать:**	
	- основы теории и методы расчета систем автоматизированного электропривода; - принципы построения систем автоматического управления и систем регулирования электропривода машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве; - современные методы расчетов автоматизированного электропривода с учетом технических требований; - основные типы комплектных регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока.	ПК-8; ПК-10
2.	**Уметь:**	
	- рассчитывать и выбирать электроприводы для сельскохозяйственных машин; - проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий; - анализировать схемы регулируемых электроприводов с	ПК-8; ПК-10

	учетом их эксплуатации в сельскохозяйственном производстве; - управлять режимами работы автоматизированных электроприводов.	
3	**Владеть:**	
	- современными технологиями проектирования и настройки систем автоматизированного электропривода.	ПК-8; ПК-10

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Б1.В.ДВ.12.1 Автоматизированный электропривод* относится к вариативной части дисциплинам по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: теоретические основы электротехники, электроника, электрические машины и является основой для последующего изучения дисциплин: проектирование систем электрификации, электроснабжение, Энергосберегающие электротехнологии и энергоаудит.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблицах 2.1 и 2.2 по каждой форме обучения *(*очная, заочная)*:*

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Введение	1	2	1	4	ПК-8, ПК-10
2	Автоматизированный электропривод постоянного тока	2	3	3	8	ПК-8, ПК-10
3	Системы ЭП работающие в режиме стабилизации выходной координаты	2	4	4	10	ПК-8, ПК-10
4	Системы ЭП работающие в режимах пуска и торможения	3	3	3	9	ПК-8, ПК-10
5	Регулирование скорости электроприводов постоянного тока	2	3	3	8	ПК-8, ПК-10
Подготовка к промежуточному тестированию:				12	12	ПК-8, ПК-10
6	ЭП переменного тока на основе асинхронного двигателя АД	2	4	3	9	ПК-8, ПК-10
7	Системы АЭП работающие в режимах пуска и торможения	2	3	4	9	ПК-8, ПК-10
8	Электропривод транспортеров и поточных линий	2	6	2	10	ПК-8, ПК-10
9	Электропривод метало- и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки	3	4	3	10	ПК-8, ПК-10
10	Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов	3	4	3	10	ПК-8, ПК-10
	Подготовка и написание расчетно-графической работы			18	18	
	Подготовка к экзамену			27	27	
Итого:		**22**	**36**	**86**	**144**	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Введение	1	1	2	4	ПК-8, ПК-10
2	Автоматизированный электропривод постоянного тока	1	1	6	8	ПК-8, ПК-10
3	Системы ЭП работающие в режиме стабилизации выходной координаты	1,5	2	6	9,5	ПК-8, ПК-10
4	Системы ЭП работающие в режимах пуска и торможения	1,5	1	6	8,5	ПК-8, ПК-10
5	Регулирование скорости электроприводов постоянного тока	1	1,5	7	9,5	ПК-8, ПК-10
Подготовка к промежуточному тестированию:				18	18	ПК-8, ПК-10
6	ЭП переменного тока на основе асинхронного двигателя АД	1	2	8	11	ПК-8, ПК-10
7	Системы АЭП работающие в режимах пуска и торможения	1	1,5	8	10,5	ПК-8, ПК-10
8	Электропривод транспортеров и поточных линий	1	2	8	11	ПК-8, ПК-10
9	Электропривод метало- и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки	1,5	2	8	11,5	ПК-8, ПК-10
10	Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов	1,5	2	12	15,5	ПК-8, ПК-10
	Подготовка и написание расчетно-графической работы			18	18	
	Подготовка к экзамену			9	9	
Итого:		**12**	**16**	**116**	**144**	

Учебная деятельность состоит из *лекций, лабораторно-практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, расчётно-графической работы, групповых консультаций*.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение

Общие вопросы автоматизированного электропривода (ЭП). Характерные особенности работы ЭП в условиях АПК. Понятие ЭП. Основное уравнение движения электропривода

Раздел 2. Автоматизированный электропривод постоянного тока

Статические характеристики электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ). Электродвигатель постоянного тока как объект управления. Структурная схема ДПТ

Раздел 3. Системы ЭП работающие в режиме стабилизации выходной координаты

Виды преобразователей энергии в ЭП. Понятие обобщенного преобразователя (ОП). Виды обратных связей. Система обобщенный преобразователь-двигатель с отрицательной обратной связью по скорости. Система обобщенный преобразователь-двигатель с отрицательной обратной связью по напряжению и положительной обратной связью потоку.

Раздел 4. Системы ЭП работающие в режимах пуска и торможения

Система ОП-ДПТ с задержанной отрицательной обратной связью по току двигателя. «Токовая отсечка». Система ОП-ДПТ с «упреждающим токоограничением». Задатчики интенсивности в системах автоматизированного электропривода.

Раздел 5. Регулирование скорости электроприводов постоянного тока

Виды нагрузок систем автоматизированного электропривода. Основные показатели регулируемого электропривода. Принцип «подчиненного» регулирования скорости в системах автоматизированного электропривода. Выбор параметров регулятора тока якоря РТЯ. Техническая реализация регулятора. Выбор параметров регулятора скорости РС. Техническая реализация регулятора скорости.

Раздел 6. ЭП переменного тока на основе асинхронного двигателя АД

Статические характеристики асинхронного двигателя. Схема замещения АД. Обобщенная функциональная схема электропривода переменного тока с частотным управлением. Силовая схема электропривода с преобразователем частоты. Скалярное управление асинхронным двигателем. Система векторного управления асинхронным электроприводом.

Раздел 7. Электропривод транспортеров и поточных линий

Требования к электроприводу поточных линий. Электропривод поточных линий в животноводстве и на птицефермах. Электропривод поточных линий на зерноочистительных пунктах.

Раздел 8. Электропривод метало- и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки

Электропривод металлорежущих станков. Электропривод деревообрабатывающих станков. Электропривод стендов для обкатки и испытаний автотракторных двигателей.

Раздел 9. Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов

Электропривод сепараторов молока. Автоматизация вентиляционных и насосных установок

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

1. Симаков Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях / Симаков Г.М. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 103 с.

4.2. Список дополнительной литературы

1. Кузнецов А.Ю. Электропривод и электрооборудование: Ч1 Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве: учебное пособие/ А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов. Новосиб. Гос. аграрный университет: Инж. институт. – Новосибирск: Изд.-во НГАУ, 2012. –100с.

2. Иванов Г.Я. Электропривод и электрооборудование: учебное пособие/ Г.Я. Иванов, А.Ю. Кузнецов, В.В.Дмитриев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2011. – 56с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	*Официальный сайт Минсельхоза России*	*http://www.mcx.ru/*
2.	в разделе: студенту/учебно-методический материал – аннотации рабочих программ, учебно-методический материал, разработанные преподавателями Инженерного института.	http://www.mechfac.ru
3.	представленный во внутреннем доступе на сервере Инженерного института учебно-методический материал систематизирован по кафедрам или изучаемым дисциплинам	server/student/Ush_Metod/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы и выполнения расчётно-графической работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер.ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 84 с.

2. Автоматизированный электропривод: методические указания и задания к расчётно-графической работе для студентов заочной формы обучения / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер.ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, В.Л. Основич, С.А. Никонов, Д.С. Болотов - Новосибирск, 2017. - 28 с.

3. Автоматизированный электропривод: практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер.ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, Д.С. Болотов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 54 с.

4. Автоматизированный электропривод. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: метод.указания к лаб. раб. / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер.ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 21 с.

5. Автоматизированный электропривод. Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением: метод.указания к лаб. раб. / Новосиб. гос. аграр. ун–т, Инженер.ин–т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2017. – 23с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	*MS Windows 2007*	*10*	*Microsoft*
2.	*MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)*	*10*	*Microsoft*
3.	*Броузер Mozilla FireFox*	*10*	*Mozilla Public License*
4.	*Почтовый клиент Thunderbird*	*10*	*Mozilla Public License*
5.	*Файловый менеджер FreeCommande*	*10*	*Бесплатная*

6.	*Система автоматизированного моделирования и расчётов FreeLab*	*10*	*Бесплатная*
7.	*Elcut 6.0*	*1*	*ООО «Тор»*

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	*20 слайдов*
2.	Презентация	Автоматизированный электропривод постоянного тока	*15 слайдов*
3.	Презентация	Электропривод транспортеров и поточных линий	*12 слайдов*
4.	Презентация	Электропривод метало- и деревообрабаты-вающих станков и стендов для обкатки	*9 слайдов*
5.	Презентация	Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов	*8 слайдов*

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-114	*«Лаборатория электропривода» Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*	*переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер, ноутбук переносной лабораторные стенды: - исследование характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. - исследование системы генератор-двигатель.*

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	**Тема**	**Кол-во часов**	**Вид учебных занятий**	**Используемые интерактивные образовательные технологии**	**Формируемые компетенции (ОПК, ПК)**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Автоматизированный электропривод постоянного тока	2	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8; ПК-10
2	ЭП переменного тока на основе асинхронного двигателя АД	2	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8; ПК-10
3	Электропривод метало- и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки	4	Лабораторно-практическое	Дискуссии	ПК-8; ПК-10
4	Электропривод машин	4	Лабораторно-	Дискуссии	ПК-8; ПК-10

	первичной обработки молока, насосов и вентиляторов		практическое		
Итого:		**12**			

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная балльная система. Форма аттестации – экзамен. Студенты отвечают по билетам, в каждом из которых есть вопросы из разных разделов курса.

Текущий контроль проводится в виде контрольной работы и тестирования с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом в течение семестра.

Критерии оценки экзамена:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий; полную степень обоснованности аргументов, всесторонность раскрытия вопросов; способность к обобщению. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию, достоверные примеры. Получает более 10 баллов за правильные ответы по тестовым заданиям;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений; достаточную степень обоснованности аргументов. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры. Получает более 7 баллов за правильные ответы по тестовым заданиям;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: недостаточное знание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует недостоверные примеры. Получает более 5 баллов за правильные ответы по тестовым заданиям;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Допускает в ответе на вопросы грубые ошибки; при изложении материала отсутствуют логические взаимосвязи между понятиями; не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя. Получает менее 5 баллов за правильные ответы по тестовым заданиям.

8 Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 24 » апреля 2017 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «25» апреля 2017 г. № 13/1

Заведующий кафедрой		В.А. Понуровский
(должность)	подпись	ФИО
Зам. председателя совета		Вульферт В.Я.
(должность)	подпись	ФИО