

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета
_____ Д.Н.Пирожков

_____ «25» ноября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ И.А.Косачев

_____ «25» ноября 2015 г.

Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропривод»

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
"Электрооборудование и электротехнологии"

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Электропривод» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилю "Электрооборудование и электротехнологии".

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., профессор

ученая степень, ученое звание



подпись

А.А.Багаев

И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии Инженерного факультета,
протокол № 5 от «25» 11 2015 г.»

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент

ученая степень, ученое звание



подпись

В.В.Садов

И.О. Фамилия

Составитель:
Д.т.н., профессор
ученая степень, должность



подпись

А.А.Багаев

И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Электропривод»**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., проф. [подпись] Багаев
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Изменения нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:
д.т.н., проф. [подпись] Багаев
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
[подпись] Сагубов
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«30» 08 2016 г.»

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., проф. [подпись] Багаев
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Изменения нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:
д.т.н., проф. [подпись] Багаев
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
[подпись] Сагубов
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«30» 08 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой
_____ И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание подпись

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:
_____ И.О. Фамилия
ученая степень, должность подпись

Председатель методической комиссии
_____ И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание подпись
«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой
_____ И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание подпись

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:
_____ И.О. Фамилия
ученая степень, должность подпись

Председатель методической комиссии
_____ И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание подпись
«__» _____ 201__ г.»

Оглавление

1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5	Тематический план освоения дисциплины.....	9
6	Образовательные технологии.....	21
7	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	24
8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	32
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	34
	Приложения	35

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у будущих бакалавров знаний по устройству, методам расчета электропривода и возможностям его применения в различных технологических процессах сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины:

- изучение механических и регулировочных характеристик электрических машин;
- изучение переходных процессов в электрических приводах;
- изучение принципов управления электроприводом;
- исследование особенностей электропривода рабочих машин и установок различных технологических процессов сельскохозяйственного производства;
- расчет и выбор двигателей для электропривода рабочих машин, пусковой и защитной аппаратуры.

1 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.6 «Электропривод» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части учебного плана профессиональной подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки "Электрооборудование и электротехнологии".

Изучение дисциплины «Электропривод» основывается на совокупности знаний по дисциплинам бакалаврской программы, приведенных в таблице 2.1.

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления об устройстве, методах расчета электропривода и возможностях его применения в различных технологических процессах сельскохозяйственного производства.

Знание основных положений дисциплины «Электропривод» необходимо при изучении других электротехнических дисциплин, таких как «Светотехника и электротехнологии», «Электроснабжение», «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», а также для выполнения квалификационной работы, магистерской диссертации и будущей практической деятельности.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Электропривод»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
1	2
Теоретические основы электротехники	Линейные и нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи. Переходные процессы.
Электрические машины	Электрические машины постоянного и переменного тока
Автоматика	Передаточные функции. Показатели качества регулирования. Замкнутые и разомкнутые системы автоматического регулирования (САР). Стандартные настройки САР.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по основам теории и методам расчета рационального электропривода, принципам автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве, по проектированию систем автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий, по анализу проектируемых и существующих электрических приводов рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов, по расчету и выбору рациональных электроприводов для сельскохозяйственных машин.

Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие **компетенции** (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Электропривод»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	ПК-8	основы теории и методы расчета рационального электропривода; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве	проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий; анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов	навыками по расчету и выбору рациональных электроприводов для сельскохозяйственных машин

4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Электропривод» по видам занятий для студентов очной и заочной форм обучения, реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль подготовки "Электрооборудование и электротехнологии"

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
		6	7	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	102	34	68	24
в том числе:				
1.1. Лекции	38	18	20	10
1.2.Лабораторные работы	64	16	48	14
1.3.Практические (семинарские) занятия	-	-	-	
2.Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	78	38	40	148
3. Контроль				8
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	180	72	108	180
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Зачет с оценкой	Зачет Зачет с оценкой
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	2	3	5

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

5 Тематический план освоения дисциплины

5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Электропривод» по учебному плану направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия профиль подготовки "Электрооборудование и электротехнологии"

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
6 семестр						
1 Основы электропривода. Автоматизированный электропривод						
Общие сведения об автоматизированном электроприводе	Назначение и структура электропривода. Классификация электроприводов по различным признакам. Регулирование координат и принципы управления электроприводами. Основные показатели регулирования скорости. Замкнутая, разомкнутая схемы управления. Обратные связи: положительная, отрицательная, жесткая, мягкая, линейная, нелинейная. Элементы схем управления: датчики, регуляторы.	2			4	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Механика и динамика электропривода	Основные соотношения механики. Виды статической нагрузки (активная и реактивная) и механические характеристики производственных механизмов. Приведение моментов и сил сопротивления, моментов инерции и инерционных масс к валу двигателя. Совмещение механических характеристик электродвигателя и механизма, жесткость характеристик, статическая устойчивость электроприводов. Уравнения движения электроприводов, режимы работы.	2	2		4	ЛР
Электроприводы с двигателями постоянного тока (ДПТ)	Область применения. Основные соотношения для ДПТ. ДПТ с независимым, параллельным и последовательным возбуждением. Механические и рабочие характеристики ДПТ в различных режимах работы. Энергетические режимы работы ДПТ. Особенности механических характеристик ДПТ смешанного и последовательного возбуждения. <i>Регулирование скорости, тока и момента ДПТ.</i> Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе. Регулирование скорости ДПТ с помощью резисторов в цепи якоря: схема, реализация, уравнение, естественная и искусственные механические характеристики, оценка реостатного способа регулирования, энергетические показатели.	2	2		4	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	<p><i>Регулирование скорости ДПТ изменением магнитного потока:</i> схема реализации, уравнение, естественная и искусственные механические характеристики, оценка реостатного способа регулирования, энергетические показатели. Особенности способа регулирования для ДПТ последовательного возбуждения. Диапазон регулирования.</p> <p><i>Регулирование скорости ДПТ изменением подводимого к якорю напряжения.</i> Электропривод по системе «генератор-двигатель», «управляемый выпрямитель-двигатель», «широтно-импульсный преобразователь-двигатель»: схемы реализации, уравнения, естественная и искусственные механические характеристики, энергетические показатели, достоинства и недостатки. Диапазон регулирования скорости. Схема широтно-импульсного преобразователя. Отличия этих систем по показателям управления скоростью.</p>	4	2		4	ЛР
<p>Электроприводы с асинхронными двигателями (АД)</p>	<p>Схемы замещения и основные соотношения для АД. Энергетические диаграммы АД в режимах двигателя и генератора. Механические и рабочие характеристики АД: формула Клосса, характерные точки при различных режимах работы. Области применения АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Способы пуска АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Тормозные режимы АД, характеристики.</p> <p><i>Регулирование скорости АД.</i> Регулирование скорости изменением жесткости механической характеристики: изменением сопротивления в цепи обмотки ротора, изменением напряжения.</p>	4	4		4	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	<i>Регулирование изменением синхронной скорости: изменением числа пар полюсов и частоты питающего напряжения. Частотное регулирование скорости АД. Преобразователи частоты (ПЧ) с автономным инвертором тока (АИТ) и автономным инвертором напряжения (АИН), Структура ПЧ-АД. Законы регулирования. Вопросы электромагнитной совместимости в приводах по системе ПЧ-АД. Области применения частотного регулирования, экономичность способа регулирования. Диапазон регулирования.</i>					
Электроприводы с синхронными и, вентильными и линейными двигателями	Электроприводы с синхронными двигателями: сфера применения, схема включения, характеристики, управление синхронными приводами. Регулирование реактивной мощности синхронных двигателей. Электропривод с вентильным двигателем: применение, структурные и принципиальные схемы, системы возбуждения. Возможности применения линейных асинхронных двигателей (ЛАД) и линейных электромагнитных двигателей (ЛЭМД) в сельском хозяйстве, достоинства и недостатки, типовое исполнение.	2	4		4	ЛР
Выбор электродвигателя по мощности	Общие положения по выбору двигателя. Расчет мощности и предварительный выбор двигателя. Проверка выбранного двигателя по условиям пуска и перегрузки. Проверка выбранного двигателя по нагреву. Факторы, определяющие мощность электродвигателя. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Уравнение теплового баланса. Классы изоляции. Допустимая температура нагрева. Классификация режимов работы по условиям нагрева. Выбор мощности двигателя, проверка по теплоте двигателя методами тепловых потерь, эквивалентного тока, момента и мощности. Особенности проверки двигателей, работающих в	2	2		4	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Допустимая частота включений АД с короткозамкнутым ротором.					
	Подготовка к зачету				10	
	Всего	18	16		38	

7 семестр						
2.Электропривод машин и технологических процессов сельского хозяйства						
1	2	3	4	5	6	7
Энергетика электроприводов	Постоянные и переменные потери в электродвигателях. Зависимость переменных потерь от нагрузки. Энергетика нерегулируемых электроприводов в установившихся режимах. Энергетические характеристики регулируемых электроприводов в установившихся режимах. Энергетические показатели и потери энергии электроприводов в динамических режимах. Методы снижения потерь в электроприводах постоянного и переменного тока в динамических режимах.	2	8		2	ЛР
Аппаратура управления и защиты, автоматическое управление электроприводами	Аппаратура управления и защиты, ее назначение, классификация, характеристики, выбор. Классификация систем управления электроприводами. Функции, выполняемые автоматизированными системами управления электроприводами (АСУЭП). Принципы автоматического управления пуском и торможением электроприводов. Типовые структуры замкнутых АСУЭП.	2	8		2	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве	Характеристика машин и механизмов в сельскохозяйственном производстве. Классификация машин по приводным характеристикам. Особенности режимов и условий работы электрифицированных агрегатов в с.-х. производстве. Особенности применения частотного привода для машин и механизмов. Понятие о скалярных законах частотного управления. Понятие о векторных законах частотного управления. Области и особенности применения в с.-х. производстве.	2	8		2	ЛР
Электропривод центробежных насосов и вентиляторов	<i>Приводные характеристики турбомеханизмов. Q-H</i> характеристики турбомеханизмов и сети. Рабочая точка. Формулы приведения, приводные характеристики для вентиляторов и насосов при отсутствии противодавления. <i>Способы регулирования расхода (подачи) в системах водоснабжения и оценка их энергоэффективности.</i> Регулирование дросселированием: реализация, энергоэффективность. Регулирование изменением частоты вращения. Системы стабилизации напора и расхода. Энергетические характеристики. Параллельная работа насосов. Выбор мощности двигателя по характеристикам насоса. Выбор преобразователя частоты и закона регулирования.	4	6		2	ЛР
Электропривод транспортеров, центрифуг, крановых механизмов	Классификация транспортеров по назначению и их статические нагрузки. Расчет статических нагрузок. Выбор мощности двигателя и электроприводов к приводным станциям транспортеров. Особенности приводных характеристик центрифуг. Типы электроприводов центрифуг. Определение мощности двигателя.	4	6		2	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	<p>Устройство, режимы работы и характеристики крановых механизмов. Статические и динамические нагрузки. Режимные группы кранов и крановых механизмов.</p> <p><i>Выбор электродвигателей крановых механизмов.</i> Особенности повторно-кратковременного режима крановых механизмов. Применение расчетного цикла стандартной продолжительности и со стандартным ПВ для определения эквивалентного момента на валу двигателя кранового механизма.</p> <p><i>Системы управления крановыми механизмами.</i> Типовые релейно-контактные и бесконтактные логические схемы управления крановыми механизмами. Расчет и выбор пускорегулировочных резисторов. Частотное управление крановыми механизмами.</p>				2	
Электропривод машин с кривошипно-шатунным механизмом	<p>Приводные характеристики с.-х. машин с кривошипно-шатунным механизмом (КШМ). Схема действия сил и нагрузочная характеристика КШМ. Инерционная характеристика.</p> <p>Выбор элементов маховикового электропривода. Нагрузочная характеристика электродвигателя. Выбор электродвигателя по мощности.</p> <p>Особенности электропривода пилорам, схемы, приводные характеристики, режимы работы, выбор электродвигателя.</p>	4	6		2	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Электропривод машин для приготовления и раздачи кормов	<p><i>Кормоприготовительные машины</i> (КПМ). Приводные характеристики. Случайный характер нагрузочных характеристик КПМ. Энергетические характеристики КПМ и возможности их оптимизации.</p> <p>Требования к электроприводу и задачи управления КПМ. Системы стабилизации нагрузки и экстремального управления КПМ. Выбор электродвигателя по мощности.</p> <p><i>Внутренний транспорт животноводческих ферм и тепличных хозяйств.</i> Виды внутреннего транспорта с электроприводом на животноводческих фермах и в тепличных хозяйствах. Компонентные схемы монорельсового транспорта с асинхронным электроприводом (вращающегося и линейного), расчет их характеристик.</p>	2	6		2	ЛР
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Выполнение курсовой работы (проекта)				14	
	Подготовка к зачету				10	
	Всего	20	48		40	

5.2- Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема занятий	Количество часов
6 семестр		
1	Определение момента инерции и махового момента электропривода методом свободного выбега	2
2	Исследование скоростных и механических характеристик электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	2
3	Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе «генератор-двигатель»	2
4	Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя	2
5	Исследование схемы управления электродвигателем постоянного тока	4
6	Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором	2
7	Исследование схемы управления трехфазным асинхронным электродвигателем с фазным ротором	2
8	Исследование реверсивной схемы управления трехфазным асинхронным электродвигателем с торможением противовключением	2
	Итого	18
7 семестр		
1	Исследование широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях	12
2	Исследование одноконтурной системы стабилизации скорости	12
3	Исследование одноконтурной системы стабилизации тока	12
4	Исследование системы подчиненного регулирования	12
	Итого	48

5.3 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
6 семестр				
.	Подготовка к защите лабораторной работы	28	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
.	Подготовка к зачету	10	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи зачета в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
	Итого	38		
7 семестр				
	Выполнение домашнего задания	15	Устный опрос на аудиторном занятии. Система оценок «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по темам лекционного курса в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Конспект лекционных занятий. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
	Подготовка к защите	16	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с

лабораторной работы			данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
Выполнение курсовой работы (проекта)	25	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
Подготовка к экзамену	27	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи зачета в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
Итого	83		

6. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Электропривод» применяются следующие методы обучения:

Пассивные методы: студенты выступают в роли «объекта» обучения, которые должны усвоить и воспроизвести материал, который передается им преподавателем-источником знаний. Основные методы – лекция, рассказ, чтение, фронтальный и индивидуальный опрос.

Активные методы: студенты являются «субъектом» обучения, выполняют задания, вступают в диалог с преподавателем, разбирают практические ситуации и т.д. Основные используемые методы – проблемная лекция, проблемные ситуации, расчетно-графические и курсовые работы, дидактические игры, беседа, вопросы от студента к преподавателю и от преподавателя к студенту и др.:

- индивидуальные задания предусмотрены на каждом лабораторном занятии в виде задач и упражнений, а также в виде заданий по вариантам;

- вопросы студенты задают преподавателю в ходе выполнения своих заданий, если пассивные методы обучения не проясняют для студента его действий. Вопросы преподавателя к студенту подталкивают студента к правильным действиям, т.к. содержат опорные, уже известные студенту знания и обращают внимание студента к изученному разделу, который нужно применить для выполнения упражнений. Данный процесс обеспечивается присутствием преподавателя в аудитории и непосредственным наблюдением за всеми действиями студентов.

Интерактивные методы (от англ. inter – «между»; act – «действие») – методы, позволяющие учиться взаимодействовать между собой. Интерактивное обучение – обучение, построенное на взаимодействии всех обучающихся, включая педагога. Эти методы наиболее соответствуют личностно ориентированному подходу, так как они предполагают со-обучение (коллективное, обучение в сотрудничестве), причем и обучающийся, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы учащихся.

При прохождении курса применяются следующие интерактивные методы:

- обучение в сотрудничестве: в процессе обучения преподаватель выделяет в группе наиболее успевающих студентов, у которых задание выполнено правильно и быстро, позволяет и стимулирует студентов оказывать помощь своим одноклассникам;

- работа в малых группах – студенты делятся на небольшие группы по 3-4 человека и каждой группе дается определенное задание, по результатам выполнения которого, проверяется степень усвоения знаний и умений по изучаемой теме;

- беседа – очень часто защита индивидуальных заданий и расчетно-графических работ строится в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;

- мастер-класс – на занятия приглашаются студенты старших курсов, победители и призеры Всероссийских олимпиад по инженерной и компьютерной графике, которые делятся своим опытом перед студентами.

- деловая игра – в конце изучения раздела проводится деловая игра, сочетающая в себе различные варианты проверки знаний, умений и навыков студентов: коллективное решение сложных задач по дисциплине, правильная формулировка базовых определений, решение простых заданий на скорость, составление заданий друг для друга и проверка ответов, решение производственных задач (элементы Case-study) и т.д.

Таким образом, по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия профиль подготовки "Электрооборудование и электротехнологии" реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе не только пассивных, но и активных и интерактивных форм проведения занятий (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
6-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации. Обсуждение	2
	Лекция	Встреча с представителями организаций - передача студентам мастерства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний в диалоговом режиме.	2
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение	2

		отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы. Обсуждение.	
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе студентов механических характеристик ДПТ. Поиск решений и обсуждение ошибок	2
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе студентов механических характеристик АД. Поиск решений и обсуждение ошибок	2
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе студентов времени пуска. Поиск решений и обсуждение ошибок	2
	Лабораторная работа	Сборка нереверсивной схемы пуска АД на скорость. Поиск и обсуждение ошибок	2
	Лабораторная работа	Сборка реверсивной схемы пуска АД на скорость. Поиск и обсуждение ошибок	2
	Лабораторная работа	Работа в малых группах(4 – 6 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций технологического процесса ремонта машин.	2
7-й семестр	Лекция	Мастер-класс - передача студентам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в области электротехники .Выездные занятия на предприятия АПК	2
	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации. Обсуждение	2
	Лабораторная работа	Имитационное виртуальное моделирование в группе студентов системы автоматического управления электроприводами технологического процесса. Поиск решений и обсуждение	2

		ошибок	
	Лабораторная работа	Подключение подключение трехфазного АД к однофазному ПЧ на скорость. Поиск и обсуждение ошибок	2
	Лабораторная работа	Подключение трехфазного АД к трехфазному ПЧ на скорость. Поиск и обсуждение ошибок	2
	Лабораторная работа	Подключение микропроцессора и его программирование для управления электроприводами технологического процесса. Поиск решений и обсуждение ошибок	2
Итого:			30

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими в сервисных центрах, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

7. Характеристика фондов оценочных средств для контроля успеваемости и критерии оценивания результатов обучения

7.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и критерии оценивания результатов обучения

6 семестр

1. На какие свойства электропривода влияет величина момента инерции и махового момента?
2. Что такое маховый момент и какова его зависимость от момента инерции?
3. На чём основан метод свободного выбега для определения момента инерции?
4. Что представляет собой кривая выбега и каков порядок снятия данных для её построения?
5. Как изменится время выбега агрегата, если на валу двигателя установить маховик?
6. Почему естественные и искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения пересекаются в одной точке?

7. Какие причины влияют на жёсткость механических характеристик электродвигателя независимого возбуждения?
8. В каких квадрантах осей координат располагаются характеристики электродвигателя независимого возбуждения?
9. Укажите в каких режимах работают электродвигатели лабораторной установки при работе машины М1 в генераторном режиме?
10. Почему в режиме х.х. ток якоря М1 равен нулю?
11. В каких режимах работы М1 машина М3 работает генератором, а в каких двигателем?
12. Что собой представляет система Г-Д?
13. Какие способы регулирования частоты вращения при работе электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе Г-Д?
14. Каковы достоинства и недостатки системы Г-Д?
15. Как будет изменяться частота вращения ИД при уменьшении тока возбуждения генератора?
16. Какова обычно бывает кратность регулирования частоты вращения ИД в системе Г-Д при изменении напряжения в цепи якоря и при изменении тока возбуждения ИД?
17. Почему механические характеристики ИД в системе Г-Д почти прямолинейны?
18. Как изменить направление вращения якоря ИД в системе Г-Д?
19. Изменится ли жёсткость механических характеристик ИД в системе Г-Д, если в цепь якорей ИД и Г ввести добавочное сопротивление?
20. Что представляет собой нагрузочная диаграмма электродвигателя?
21. В чём состоит метод эквивалентных величин при выборе мощности электродвигателя?
22. В каком случае этот метод неприменим?
23. Каковы нежелательные последствия работы электродвигателя при его перегрузке и недогрузке?
24. В функции каких параметров возможен автоматический пуск электродвигателей постоянного тока?
25. Зависит ли время пуска от величины нагрузки в исследуемой схеме?
26. Какие существуют способы торможения двигателей постоянного тока?
27. Опишите порядок работы исследуемой схемы.
28. Объясните работу схемы при пуске, реверсе и торможении электродвигателя.
29. Каково устройство и назначение реле контроля скорости?
30. Какие приняты в схеме управления меры предотвращающие одновременное срабатывание пускателей К1, К2?

7 семестр

1. В каких диапазонах изменяется скольжение асинхронного электродвигателя в режимах генераторного торможения, двигательном, торможения противовключением и динамического торможения?
2. Как меняется форма характеристики $M = f(s)$ при увеличении активного сопротивления в цепи ротора?
3. Что такое перегрузочная способность асинхронного электродвигателя и какова её зависимость от напряжения в обмотке статора?
4. Различаются ли по значению максимальные моменты асинхронного электродвигателя в двигательном и генераторном режимах?
5. Может ли критическое скольжение асинхронного электродвигателя иметь значение, превышающее единицу?
6. Как влияет подводимое к асинхронному электродвигателю напряжение на форму характеристики $M = f(s)$.
7. Как изменится механическая характеристика АД в режиме динамического торможения при увеличении активного сопротивления в цепи ротора?
8. На что расходуется энергия, вырабатываемая в электродвигателе при его работе в режимах торможения?
9. Изложите последовательность срабатывания пускателей и реле при нажатии на кнопку $S7$.
10. Для чего нужен шунтирующий контакт к кнопке $S7$?
11. Что такое динамическое торможение АД?
12. Какие существуют способы коммутации ?
13. Способы получения модулированных импульсов ?
14. Достоинства и недостатки использования тиристорov в силовой части ШИП ?
15. Достоинства и недостатки использования транзисторов в силовой части ШИП ?
16. При каком способе коммутации возможен режим прерывистых токов ?
17. Объясните назначение всех элементов рассматриваемого электропривода.
18. Как влияет ограничение выходного сигнала, например промежуточного усилителя, на эффект стабилизации скорости в замкнутой системе?
19. С какой целью в электроприводе применена отрицательная обратная связь по частоте вращения?
20. Как влияет величина коэффициента усиления промежуточного усилителя на устойчивость системы?
21. Назначение отрицательной обратной связи по току?

22. Изобразите электромеханическую характеристику электропривода постоянного тока с отсечкой по току.
23. Перечислите принципы построения замкнутых систем регулируемого электропривода.
24. Достоинства и недостатки систем с одним общим суммирующим усилителем.
25. От чего зависит характер переходного процесса в замкнутой системе регулирования?
26. Чему равен коэффициент затухания при настройке контура тока на технический оптимум?
27. Чему равно время переходного процесса и перерегулирование при настройке контура тока на технический оптимум?
28. Чему равна статическая ошибка в двухкратноинтегрирующей системе?
29. Каким образом в рассматриваемой системе обеспечить отсечку по току?
30. Влияет ли ограничение напряжения регуляторов на характер переходных процессов? Когда и каким образом?
31. Достоинства и недостатки систем подчинённого регулирования.

7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации и критерии оценивания результатов обучения

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету 6 семестр

1. Активный и реактивный моменты статического сопротивления.
2. Цель приведения момента инерции и поступательно движущихся масс к валу двигателя
3. На основании какого физического закона осуществляют приведение вращающихся и поступательно движущихся масс привода к валу двигателя.
4. Каким образом выполняют приведение к валу двигателя статических моментов и усилий.
5. Методы учета потерь в передачах при приведении статических и динамических моментов и усилий к валу двигателя.
6. Уравнение вращательного движения
7. Влияние инерционных масс на время разгона и торможения. Способы уменьшения их влияния
8. Методы определения оптимального передаточного числа
9. Основное уравнение движения электропривода. Режимы работы электропривода
10. Электромеханическая и механическая характеристики двигателя
11. Естественная и искусственные характеристики ДПТ

12. Режимы торможения ДПТ. Схемы и механические характеристики
 13. Устройство, принцип работы и схема замещения АД
 14. Способы снижения пусковых токов АД
 15. Почему снижается скольжение АД с изменением нагрузки
 16. Уравнение вращающего момента АД и его анализ
 17. Критический момент АД, критическое скольжение АД и способы их определения
 18. Зависимость критического момента АД от напряжения сети
 19. Уравнение Клосса и область его применения
 20. Способы торможения АД. Достоинства и недостатки.
- Механические характеристики
21. Способы регулирования скорости синхронного двигателя.
 22. Пуск синхронного двигателя и способы ввода его в синхронизм
 23. Основные показатели регулирования скорости электропривода
 24. Способы регулирования скорости ДПТ
 25. Способы регулирования скорости электропривода по системе «тиристорный преобразователь-ДПТ»
 26. Система ШИР-ДПТ
 27. Способы регулирования скорости АД. Схемы
 28. Схема системы ПЧ-АД. Инверторы тока и напряжения. Различия
 29. Схема подключения трехфазного АД к однофазному ПЧ
 30. Схема подключения трехфазного АД к трехфазному ПЧ
 31. Законы частотного регулирования скорости АД
 32. Цель применения IR-компенсации
 33. Способы реализации постоянного рабочего магнитного потока
 34. Преимущества режима постоянного абсолютного скольжения
 35. Техничко-экономическая оценка различных способов регулирования угловой скорости электроприводов постоянного и переменного тока
 36. Основные режимы работы электроприводов по условиям нагрева
 37. Влияние результатов выбора мощности двигателя на технико-экономические показатели электропривода
 38. Расчет мощности и предварительный выбор двигателя для длительного режима
 39. Расчет мощности и предварительный выбор двигателя для кратковременного режима
 40. Расчет мощности и предварительный выбор двигателя для повторно-кратковременного режима
 41. Методика использования нагрузочных диаграмм при проверке электродвигателей по нагреву и перегрузочной способности
 42. Методы эквивалентных величин по нагреву для режимов работы электроприводов
 43. Ограничения для метода эквивалентных величин
 44. Условия проверки двигателя по перегрузочной способности

Оценочное средство:

Оценка «зачтено» выставляется студентам, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра:

- подготовившим отчеты по лабораторным работам и получившим положительную оценку за их защиту;
- выполнившим все другие виды обязательной самостоятельной работы.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

7 семестр

1. Классификация аппаратуры, применяемой в электроприводе
2. Назначение пакетных выключателей и переключателей
3. Устройство и назначение магнитных пускателей
4. Схема нереверсивного пуска АД
5. Схема реверсивного пуска АД
6. Различия в конструкции пускателей постоянного и переменного тока
7. Назначение реле в схемах электропривода
8. Аппараты защиты электроприводов от токов короткого замыкания
9. Аппараты защиты электроприводов от перегрузки
10. Аппараты защиты электроприводов от неполнофазных режимов
11. Методика выбора плавких вставок и автоматов (уставки тепловых и электромагнитных расцепителей) для защиты электроприводов
12. Энергетические показатели, позволяющие оценить эффективность электропривода
13. Составляющие энергетических потерь в электроприводе
14. Факторы, влияющие на максимальный КПД электропривода
15. Зависимость коэффициента мощности АД от нагрузки
16. Уравнения потерь энергии в электродвигателе в переходных процессах при отсутствии нагрузки на валу (х.х.) и при наличии нагрузки
17. Определение потерь энергии в ДПТ при пуске под нагрузкой и в режимах торможения
18. Влияние статического момента на потери энергии при работе двигателя в двигательном и тормозном режиме
19. Пути снижения потерь энергии в электроприводе при переходном процессе
20. Чем объясняется снижение потерь энергии в системе ТП-ДПТ в процессе пуска по сравнению с прямым пуском
21. Почему при частотном пуске АД потери энергии меньше, чем при прямом пуске

Критерии оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ЗНАТЬ: основы теории и методы расчета рационального электропривода; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве	Отсутствие или фрагментарные знания основ теории и методов расчета рационального электропривода; принципов автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве	Общие, но не структурированные знания некоторых составляющих теории и методов расчета рационального электропривода; принципов автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ теории и методов расчета рационального электропривода; принципов автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве	Сформированные систематические знания основ теории и методов расчета рационального электропривода; принципов автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в сельскохозяйственном производстве
УМЕТЬ: проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий; анализировать проектируемые и существующие электрические приводы	Отсутствие или частично освоенное умение проектировать системы автоматического управления электроприводами	В целом успешное, но не систематическое и осуществляемое умение проектировать системы автоматического управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать системы автоматического управления	Сформированное умение проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий;

<p>рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов</p>	<p>водами механизмов и поточных линий; анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов</p>	<p>электроприводами механизмов и поточных линий; анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов</p>	<p>электроприводами механизмов и поточных линий; анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов</p>	<p>анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками по расчету и выбору рациональных электроприводов для сельскохозяйственных машин</p>	<p>Отсутствие или фрагментарное применение навыков по расчету и выбору рациональных электроприводов для сельскохозяйственных машин</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков по расчету и выбору рациональных электроприводов для сельскохозяйственных машин</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков по расчету и выбору рациональных электроприводов для сельскохозяйственных машин</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков по расчету и выбору рациональных электроприводов для сельскохозяйственных машин</p>

7.3. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Расчет и обоснование рационального электропривода навозоборочного транспортера.

2. Расчет и обоснование рационального электропривода механизма передвижения кран-балки.

3. Расчет и обоснование рационального электропривода механизма подъема кран-балки.

4. Расчет и обоснование рационального электропривода водоснабжающей установки.

5. Расчет и обоснование рационального электропривода пилорамы.

8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Электропривод» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Фролов Ю.М. Основы электрического привода. Краткий курс/Ю.М.Фролов, В.П. Шелякин .-М.: КолосС, 2007.-252 с.	50 экз
2	Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для вузов/Г.Б.Онищенко.-2 изд., стер.-М.: Академия, 2008.-288 с.	35 экз
3	Епифанов А.П. Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов/А.П.Епифанов, А.Г.Гущинский, Л.М.М	35 экз.
4	Герман-Галкин, С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink : учебник / С. Г. Герман-Галкин. - СПб. : Лань, 2013. - 448 с.	12 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Электропривод» по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Москаленко В.В. Электрический привод: учебное пособие/В.В. Москаленко.-М.: Академия, 2004.-368 с.	5
2	Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических	5

	комплексов: учебник для вузов/ М.П.Белов, В.А.Новиков, Л.Н.Рассудов.-М.: Академия, 2004.-576 с.	
3	Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник для вузов / Л. П. Шичков. - М. : КолосС, 2006. - 279 с	1
4	Электропривод и электрооборудование : учебник для вузов / А. П. Коломиец [и др.]. - М. : КолосС, 2008. - 328 с. : ил.	1
5	Епифанов А. П.Электропривод [Электронный ресурс] : учебник/А.П.Епифанов, Л.М.Малайчук, А.Г.Гущинский.- Спб.: Издательство «Лань», 2012.-400 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/view/book/3812/	ЭБС ЛАНЬ
Периодические научные издания		
1	Вестник АГАУ	
2	Механизация и электрификация сельского хозяйства	
Электронные ресурсы в сети Интернет		
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window/edu.ru	
2	Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственно библиотеки (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) http://www.cnshb.ru	
3	Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ http://www.shat.ru	
4	Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: Учебное пособие, http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979	
5	Электронная электротехническая библиотека, http://www.electrolibrary.info ; toehelb.ru/theory/toe/intro.html ; buk.ru/technics/30813-teoretichesk	
6	Электротехника и электроника: Учебное пособие, http://window/library?p_rid=40470	

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1.Комплект измерительных приборов: амперметры, вольтметры, ваттметры.
- 2.Лабораторные стенды «Электропривод» НТЦ «Центр».
- 3.Программные средства для лабораторных исследований AutoCAD и др.
- 4.Персональный компьютер.
- 5.Мультимедийный проектор
6. Преобразователь частоты ВЕСПЕР
- 7.Магнитные пускатели, тепловые реле, кнопочные станции, соединительные проводники

Приложение № 1 к рабочей
программе дисциплины
«Электропривод»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Электропривод» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

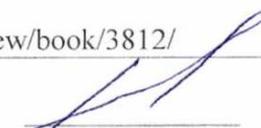
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Фролов Ю.М. Основы электрического привода. Краткий курс/Ю.М.Фролов, В.П. Шемякин .-М.: КолосС, 2007.-252 с.	50 экз
2	Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для вузов/Г.Б.Онищенко.-2 изд., стер.-М.: Академия, 2008.-288 с.	35 экз
3	Епифанов А.П. Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов/А.П.Епифанов, А.Г.Гущинский, Л.М.Малайчук.-СПб.: Лань, 2010.-224 с.	35 экз.
4	Герман-Галкин, С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink : учебник / С. Г. Герман-Галкин. - СПб. : Лань, 2013. - 448 с.	12 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Электропривод» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Москаленко В.В. Электрический привод: учебное пособие/В.В. Москаленко.-М.: Академия, 2004.-368 с.	5
2	Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов/ М.П.Белов, В.А.Новиков, Л.Н.Рассудов.-М.: Академия, 2004.-576 с.	5
3	Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник для вузов / Л. П. Шичков. - М. : КолосС, 2006. - 279 с	1
4	Электропривод и электрооборудование : учебник для вузов / А. П. Коломиец [и др.]. - М. : КолосС, 2008. - 328 с. : ил.	1
5	Епифанов А. П. Электропривод [Электронный ресурс] : учебник/А.П.Епифанов, Л.М.Малайчук, А.Г.Гущинский.-Спб.: Издательство «Лань», 2012.-400 с. Режим доступа : http://e.lanbook.com/view/book/3812/	ЭБС ЛАНЬ

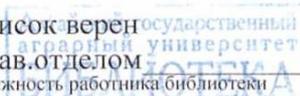
Составитель:

д.т.н., профессор
ученая степень, должность


подпись

А.А. Багаев
И.О. Фамилия

Список верен
Зав.отделом
должность работника библиотеки




подпись

О.П.Штабель
И.О. Фамилия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропривод»

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
"Электрооборудование и электротехнологии"

Уровень высшего образования – бакалавриат

Цель дисциплины – формирование у будущих бакалавров знаний по устройству, методам расчета электропривода и возможностям его применения в различных технологических процессах с.-х. производства.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **компетенций**:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок

Трудоемкость дисциплины «Электропривод» по видам занятий для студентов очной и заочной форм обучения, реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль подготовки "Электрооборудование и электротехнологии"

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
		6	7	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	102	34	68	24
в том числе:				
1.1. Лекции	38	18	20	10
1.2. Лабораторные работы	64	16	48	14
1.3. Практическое	-	-	-	-

(семинарские) занятия				
2. Самостоятельная работа ² , часов, всего	78	38	40	148
3. Контроль				8
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	180	72	108	180
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Зачет с оценкой	Зачет Зачет с оценкой
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	2	3	5

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

6 семестр

1. Общие сведения об автоматизированном электроприводе
2. Механика и динамика электропривода
3. Электроприводы с двигателями постоянного тока (ДПТ)
4. Электроприводы с асинхронными двигателями (АД)
5. Электроприводы с синхронными, вентильными и линейными двигателями
6. Выбор электродвигателя по мощности

7 семестр

1. Энергетика электроприводов
2. Аппаратура управления и защиты, автоматическое управление электроприводами
3. Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве
4. Электропривод центробежных насосов и вентиляторов
5. Электропривод транспортеров, центрифуг, крановых механизмов
6. Электропривод машин с кривошипно-шатунным механизмом
7. Электропривод машин для приготовления и раздачи кормов

² Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.