

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный идентификатор:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Декан инженерного факультета,  
профессор

 С.В. Стребков

« 9 » июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Современные системы управления электроприводом»  
направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия,  
профиль: «Электрооборудование и электротехнологии»**

Квалификация – «бакалавр»

Майский, 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. №301 (зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 №47415);
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. №340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2014 г., регистрационный № 32609), с изменением внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный №45230).

**Составители:** профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, д.т.н. Вендин Сергей Владимирович.

**Рассмотрена** на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК  
«03» июля 2020 г., протокол №12

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  Вендин С.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_  Соловьёв С.В.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих инженеров знаний по устройству и методам расчета электропривода и возможностей его применения в различных технологических процессах с.-х. 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 с.-х. производства; расчет и выбор двигателей для электропривода рабочих машин, пусковой и защитной аппаратуры

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Современные системы управления электроприводом относятся к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.02.02) основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Математика
	2. Физика
	3. Теоретические основы электротехники
	4. Электрические машины
	5. Электропривод
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ основные физические величины, необходимые для описания процессов, протекающих в электротехнологических установках;;</li><li>➤ принципы работы электрических машин и установок для различных технологических процессов с.-х. производства</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ применять методы математического аппарата;</li></ul> <b>владеть:</b> базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике.

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.1. Демонстрирует знания машинных технологий, систем машин, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства	<p><b>Знать:</b> современные принципы и алгоритмы управления применяемые в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.</p> <p><b>Уметь:</b> определять оптимальный вариант системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.</p>
ПК-3	Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ПК-3.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования	<p><b>Знать:</b> технические характеристики и конструктивные особенности систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.</p>

			<p><b>Уметь:</b> определять оптимальный вариант системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.</p>
--	--	--	--

## IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	7	7
Общая трудоемкость, всего, час	144,00	144,00
<i>зачетные единицы</i>	4,00	4,00
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	54.00	23.50
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	18.00	6.00
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	18.00	4.00
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	18.00	4.00
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	0.00	2.00
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	0.00	0.00
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	0.00	7.50
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0.25	0.25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0.00	0.00
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	0.00	0.00
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	0.00	0.00
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	18.00	4.00
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	71.75	116.25
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала		
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	10.05	3.49
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	19.37	4.65
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	30.14	87.19
Подготовка к зачету	2.87	18.60

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль №1 «Современные принципы управления электроприводами»</b>	<b>42.00</b>	<b>6.00</b>	<b>12.00</b>	<b>24.00</b>	<b>44.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>39.00</b>
1. Раздел «Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами»	12.00	2.00	2.00	8.00	14.00	0.50	0.50	13.00
2. Раздел «Современные структуры электроприводов как замкнутых систем автоматического управления»	14.00	2.00	4.00	8.00	15.00	1.00	1.00	13.00
3. Раздел «Представление математического описания регулируемого электропривода в виде структурных схем»	14.00	2.00	4.00	8.00	14.50	0.50	1.00	13.00
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<b>2.00</b>		<i>2.00</i>		<b>0.50</b>		<i>0.50</i>	
<b>Модуль №2 «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»</b>	<b>56.00</b>	<b>8.00</b>	<b>16.00</b>	<b>32.00</b>	<b>59.00</b>	<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>52.00</b>
1. Раздел «Системы регулирования электроприводами переменного тока изменением частоты напряжения на статоре»	14.00	2.00	4.00	8.00	14.00	0.50	0.50	13.00
2. Раздел «Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости»	14.00	2.00	4.00	8.00	15.00	1.00	1.00	13.00
3. Раздел «Электроприводы с прямым управлением момента»	14.00	2.00	4.00	8.00	15.00	1.00	1.00	13.00
4. Раздел «Алгоритмы управления регулирующими синхронными электроприводами»	12.00	2.00	2.00	8.00	14.50	0.50	1.00	13.00
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<b>2.00</b>		<i>2.00</i>		<b>0.50</b>		<i>0.50</i>	
<b>Модуль №3 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»</b>	<b>27.75</b>	<b>4.00</b>	<b>8.00</b>	<b>15.75</b>	<b>27.25</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>25.25</b>
1. Раздел «Статические преобразователи, используемые в электроприводах с современными алгоритмами управления»	14.00	2.00	4.00	8.00	14.00	0.50	0.50	13.00
2. Раздел «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»	11.75	2.00	2.00	7.75	13.00	0.50	0.25	12.25
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	<b>2.00</b>		<i>2.00</i>		<b>0.25</b>		<i>0.25</i>	
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			<i>0.00</i>				<i>0.00</i>	
<i>Текущие консультации</i>			<i>0.00</i>				<i>7.50</i>	
<i>Установочные занятия</i>			<i>0.00</i>				<i>2.00</i>	
<i>Курсовая работа</i>			<i>0.00</i>				<i>0.00</i>	
<i>Контрольная работа</i>			<i>0.00</i>				<i>0.00</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>			<i>0.25</i>				<i>0.25</i>	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<i>54,25</i>	<i>18,00</i>	<i>36,00</i>	<i>-</i>	<i>23,75</i>	<i>6,00</i>	<i>8,00</i>	<i>-</i>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			<i>18,00</i>				<i>4,00</i>	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			<i>71,75</i>				<i>116,25</i>	
<i>Общая трудоемкость</i>			<i>144,00</i>				<i>144,00</i>	

## 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль №1 «Современные принципы управления электроприводами»</b>
1. Раздел «Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами»
<i>Тема 1</i> «Функциональные схемы современных систем электропривода. Динамические модели механической части электропривода. Статическая и динамическая устойчивость систем электропривода. Особенности механической части привода как объекта управления в электромеханической системе.»
2. Раздел «Современные структуры электроприводов как замкнутых систем автоматического управления»
<i>Тема 1</i> «Электроприводы как системы автоматического управления. Системы электроприводов с параллельной и с последовательной коррекцией. Синтез систем подчиненного регулирования электроприводами. Упрощенный метод синтеза систем автоматического управления электроприводами методом аналитического конструирования. Электроприводы переменного тока с системами подчиненного управления.»
3. Раздел «Представление математического описания регулируемого электропривода в виде структурных схем»
<i>Тема 1</i> «Основные уравнения и структурная схема асинхронного двигателя. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при произвольной ориентации системы координат. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при ориентации системы координат по вектору потокосцепления ротора. Учет насыщения в математическом описании асинхронного двигателя»
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль №2 «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»</b>
1. Раздел «Системы регулирования электроприводами переменного тока изменением частоты напряжения на статоре»
<i>Тема 1</i> «Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления статора. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления ротора. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при непосредственном измерении потока. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при определении потокосцепления ротора по модели потока.»
2. Раздел «Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости»
<i>Тема 1</i> «Функциональная схема асинхронного электропривода с векторным управлением без датчика скорости. Алгоритм бездатчикового векторного управления электроприводом. Типовые структуры бездатчиковых систем векторного управления. Основные недостатки»
3. Раздел «Электроприводы с прямым управлением момента»
<i>Тема 1</i> «Принцип алгоритма прямого управления моментом исполнительного двигателя. Функциональная схема электропривода с прямым управлением момента. Математическое описание процессов, протекающих в блоках системы управления электроприводом. Компьютерная модель электропривода и моделирование электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.»
4. Раздел «Алгоритмы управления регулируемые синхронными электроприводами»
<i>Тема 1</i> «Особенности синхронного двигателя как объекта управления. Классификация систем управления синхронными электроприводами. Особенности схемотехнических и конструкторских решений вентильных двигателей. Функциональные и структурные схемы синхронных электроприводов. Синхронные электроприводы с бездатчиковыми системами управления.»
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>
<b>Модуль №3 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»</b>
1. Раздел «Статические преобразователи, используемые в электроприводах с современными алгоритмами управления»
<i>Тема 1</i> «Основные параметры и характеристики современных полупроводниковых ключей, составляющих основу статических преобразователей. Классификация современных статических преобразователей, их основные схемные решения, и режимы работы. Особенности работы статических преобразователей в составе электроприводов и технические требования, предъявляемые к ним».
2. Раздел «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»
<i>Тема 1</i> «Тенденция массовой замены аналоговых систем управления электроприводов на системы прямого цифрового управления. Переход с аппаратных на микропроцессорные системы управления. Мехатронный модуль движения»
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>



## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-1.2; ПК-1.3</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>71,75</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль №1 «Современные принципы управления электроприводами»</b>		<b>ПК-1.2; ПК-1.3</b>	<b>42.00</b>	<b>6.00</b>	<b>12.00</b>	<b>24.00</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1	1. Раздел «Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами»		<b>12.00</b>	2.00	2.00	8.00	Устный опрос		
2	2. Раздел «Современные структуры электроприводов как замкнутых систем автоматического управления»		<b>14.00</b>	2.00	4.00	8.00	Устный опрос		
3	3. Раздел «Представление математического описания регулируемого электропривода в виде структурных схем»		<b>14.00</b>	2.00	4.00	8.00	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			<b>2.00</b>		2.00		Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль №2 «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»</b>		<b>ПК-1.2; ПК-1.3</b>	<b>56.00</b>	<b>8.00</b>	<b>16.00</b>	<b>32.00</b>		<b>15</b>	<b>30</b>
1	1. Раздел «Системы регулирования электроприводами переменного тока изменением частоты напряжения на статоре»		<b>14.00</b>	2.00	4.00	8.00	Устный опрос		
2	2. Раздел «Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости»		<b>14.00</b>	2.00	4.00	8.00	Устный опрос		
3	3. Раздел «Электроприводы с прямым управлением момента»		<b>14.00</b>	2.00	4.00	8.00			
4	4. Раздел «Алгоритмы управления регулирующими синхронными электроприводами»		<b>12.00</b>	2.00	2.00	8.00			
Итоговый контроль знаний по темам			<b>2.00</b>		2.00		Тестирование,		

модуля 2.						ситуационные задачи		
<b>Модуль №3 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»</b>						Тестирование, ситуационные задачи	6	10
		27.75	4.00	8.00	15.75			
1	1. Раздел «Статические преобразователи, используемые в электроприводах с современными алгоритмами управления»					Устный опрос		
		14.00	2.00	4.00	8.00			
2	2. Раздел «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»					Устный опрос		
		11.75	2.00	2.00	7.75			
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.						Тестирование, ситуационные задачи		
		2.00		2.00				
<i>II. Творческий рейтинг</i>							2	5
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>							3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>							+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>						Экзамен	15	25

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической	25

	деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

*Если форма контроля «зачет»:*

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

*Если форма контроля «зачет»:*

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете**

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2).

## VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

6.1.1. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=443646>

6.1.2. Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г. В. Никитенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1468-0

### 6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Воробьев, В. А. Практикум по электроприводу сельскохозяйственных машин : учебное пособие [по направлению подготовки "Агроинженерия"] / В. А. Воробьев. - М. : Бибком, 2016. - 224 с.

6.2.2. Иванов, Г.Я. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Я. Иванов, А.Ю. Кузнецов, В.В. Дмитриев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2011. – 56 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=515950>

#### 6.2.1 Периодические издания

1. Электричество.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>электронные приборы, электрические измерения</i> ) и др.
Практические	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам

занятия	структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, курсовых работ, устным опросам, зачетам, экзаменам и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные

надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и проч.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### 6.3.2 Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

## 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/gui">http://www.aonb.ru/iatp/gui</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки

<a href="#">de/library.html</a>	
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По предмету «Современные системы управления электроприводом» необходимо использовать электронный ресурс кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

## **VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра.)
- Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, где имеется специализированная мебель, доска, наглядные пособия, лабораторные стенды.
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.



## 7.1. Учебные аудитории, оборудование и технические средства обучения

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 22 Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование, проектор, экран проектора, компьютер, доска настенная, стенды, кафедра
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 11 (лаборатория электрических машин и электрооборудования) Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель, доска настенная, Лабораторные стенды: Исследование однофазных двигателей; Исследование однофазных и трехфазных электродвигателей; Исследование трансформаторов
Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) Ул. Студенческая, 5	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду организации

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 22 Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 11 (лаборатория электрических машин и электрооборудования) Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) Ул. Студенческая, 5	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор

	<p>№180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
--	---

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## **IX. ПРИЛОЖЕНИЯ**

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Современные системы управления электроприводом

дисциплина (модуль)

35.03.06- «Агроинженерия»

Профиль - «Электрооборудование и электротехнологии»

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____	Кафедра _____
от _____ № _____	от _____ № _____
<small>Дата</small>	<small>дата</small>

Методическая комиссия инженерного факультета

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**  
по дисциплине **«Современные системы управления электроприводом»**  
направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Квалификация бакалавр

Год начала подготовки - 2020

п. Майский, 2020

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.1. Демонстрирует знания машинных технологий, систем машин, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> современные принципы и алгоритмы управления применяемые в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Модуль №1 «Современные принципы управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №2 «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №3 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> определять оптимальный вариант системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Модуль №1 «Современные принципы управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №2 «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №3 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками выбора системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	<b>Модуль №1</b> «Современные принципы управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<b>Модуль №2</b> «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<b>Модуль №3</b> «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
ПК-3	Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ПК-3.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> технические и конструктивные особенности систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	<b>Модуль №1</b> «Современные принципы управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<b>Модуль №2</b> «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<b>Модуль №3</b> «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> определять оптимальный вариант системы управления электроприводами с учетом конструктивных	<b>Модуль №1</b> «Современные принципы управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

				особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Модуль №2 «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №3 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №1 «Современные принципы управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №2 «Системы управления асинхронными и синхронными электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №3 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками выбора системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.				

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ПК-1. Способен выполнять	ПК-1.1. Демонстрирует знания машинных технологий, систем машин,	<i>Не способен продемонстрировать</i>	<i>Частично способен продемонстрировать</i>	<i>Владеет способностью</i>	<i>Свободно владеет способностью</i>



работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства	знания машинных технологий, систем машин, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства	знания машинных технологий, систем машин, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства	продемонстрировать знания машинных технологий, систем машин, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства	продемонстрировать знания машинных технологий, систем машин, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства
	<b>Знать:</b> современные принципы и алгоритмы управления применяемые в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Допускает грубые ошибки при изложении современных принципов и алгоритмов управления применяемых в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Может изложить современные принципы и алгоритмы управления применяемые в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Знает современные принципы и алгоритмы управления применяемые в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Знает и аргументирует современные принципы и алгоритмы управления применяемые в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства..
	<b>Уметь:</b> определять оптимальный вариант системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Не умеет определять оптимальный вариант системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Частично умеет определять оптимальный вариант системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Способен в типовой ситуации определять оптимальный вариант системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Способен самостоятельно определять оптимальный вариант системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.

					животноводства.
	<b>Владеть:</b> навыками выбора системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Не владеет навыками выбора системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Частично владеет навыками выбора системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Владеет навыками выбора системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.	Свободно владеет навыками выбора системы управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.
ПК-3. Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ПК-3.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования	<i>Не способен</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	<i>Частично способен</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	<i>Владеет способностью</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	<i>Свободно владеет способностью</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования
	<b>Знать:</b> технические характеристики и конструктивные особенности систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Допускает грубые ошибки при изложении технических характеристик и конструктивных особенностей систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического и	Может изложить технические характеристики и конструктивные особенности систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического	Знает технические характеристики и конструктивные особенности систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Знает и аргументирует технические характеристики и конструктивные особенности систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического

		электротехнического оборудования.	оборудования.		оборудования.
	<b>Уметь:</b> определять оптимальный вариант системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Не умеет определять оптимальный вариант системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Частично умеет определять оптимальный вариант системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Способен в типовой ситуации определять оптимальный вариант системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Способен самостоятельно определять оптимальный вариант системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.
	<b>Владеть:</b> навыками выбора системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Не владеет навыками выбора системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Частично владеет навыками выбора системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Владеет навыками выбора системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.	Свободно владеет навыками выбора системы управления электроприводами с учетом конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.

### **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**

#### **Перечень вопросов для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. Насосы.
2. Вентиляторы.
3. Центрифуги.
4. Вакуумные насосы.
5. Поршневые машины.
6. Транспортёры ленточные.
7. Транспортёры ковшовые.
8. Транспортёры шнековые.
9. Транспортёры тросошайбовые.
10. Транспортёры цепные.
11. Транспортёры штанговые.
12. Транспортёры скреперные.
13. Зернодробилки.
14. Измельчители грубых кормов.
15. Смесители.
16. Грануляторы.
17. Молотилки-терки.
18. Теревильные машины.
19. Сортировки.
20. Электрические двигатели постоянного тока.
21. Асинхронные двигатели переменного тока.
22. Синхронные двигатели переменного тока.
23. Режимы работы механизмов.
24. Электромеханические характеристики электродвигателей.
25. Механические характеристики механизмов.

#### ***Первый этап (пороговый уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### ***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Знать:**

- современные принципы и алгоритмы управления применяемые в системах управления электроприводами технологического, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства.
- технические характеристики и конструктивные особенности систем управления электроприводами сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования.

*(Перечень контрольных заданий и материалов в соответствии с оценочными средствами текущего контроля и промежуточной аттестации, указанными в п.1 ФОС)*

## Текущий контроль

*Контрольные задания для устного опроса:*

*Тема 1* «Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами»

1. Функциональные схемы современных систем электропривода.
2. Динамические модели механической части электропривода.

*Тема 2* «Современные структуры электроприводов как замкнутых систем автоматического управления»

1. Системы электроприводов с параллельной и с последовательной коррекцией.

*Тема 3* «Представление математического описания регулируемого электропривода в виде структурных схем»

1. Электроприводы переменного тока с системами подчиненного управления.
2. Основные уравнения и структурная схема асинхронного двигателя.

*Тема 4* «Системы регулирования электроприводами переменного тока изменением частоты напряжения на статоре»

1. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления статора.

*Тема 5* «Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости»

1. Функциональная схема асинхронного электропривода с векторным управлением без датчика скорости.

*Тема 6* «Электроприводы с прямым управлением момента»

1. Основные недостатки классических систем векторного управления.
2. Принцип алгоритма прямого управления моментом исполнительного двигателя.

*Тема 7* «Алгоритмы управления регулируемыми синхронными электроприводами»

1. Компьютерная модель электропривода и моделирование электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.
2. Особенности синхронного двигателя как объекта управления.
3. Классификация систем управления синхронными электроприводами.

*Тема 8* «Статические преобразователи, используемые в электроприводах с современными алгоритмами управления»

1. Классификация современных статических преобразователей, их основные схемные решения, и режимы работы.

*Тема 9* «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»

1. Тенденция массовой замены аналоговых систем управления электроприводов на системы прямого цифрового управления.

*Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»*: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»*: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»*: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Примеры ситуационных задач:*

*Задача 1.* «Структурная схема нерегулируемого электропривода»;

*Задача 2.* «Структурная схема регулируемого электропривода»;

*Задача 3.* «Алгоритм управления регулируемым электроприводом»;

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»*: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»*: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; решать ситуационные задачи

**Уметь:**

- определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.
- проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.

*(Перечень контрольных заданий и материалов в соответствии с оценочными средствами текущего контроля и промежуточной аттестации, указанными в п. I ФОС)*

**Текущий контроль**

*Контрольные задания для устного опроса:*

*Тема 1«Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами»*

1. Статическая и динамическая устойчивость систем электропривода.
2. Особенности механической части привода как объекта управления в электромеханической системе.

*Тема 2«Современные структуры электроприводов как замкнутых систем автоматического управления»*

1. Синтез систем подчиненного регулирования электроприводами.
2. Упрощенный метод синтеза систем автоматического управления электроприводами методом аналитического конструирования.

*Тема 3«Представление математического описания регулируемого электропривода в виде структурных схем»*

1. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при произвольной ориентации системы координат.
2. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при ориентации системы координат по вектору потокосцепления ротора.
3. Учет насыщения в математическом описании асинхронного двигателя.

*Тема 4«Системы регулирования электроприводами переменного тока изменением частоты напряжения на статоре»*

1. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления ротора.
2. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при непосредственном измерении потока.
3. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при определении потокосцепления ротора по модели потока.

*Тема 5«Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости»*

1. Алгоритм бездатчикового векторного управления электроприводом.
2. Типовые структуры бездатчиковых систем векторного управления.

*Тема 6«Электроприводы с прямым управлением момента»*

1. Функциональная схема электропривода с прямым управлением момента.
2. Математическое описание процессов, протекающих в блоках системы управления электроприводом.
3. Особенности схемотехнических и конструкторских решений вентильных двигателей.

*Тема 7«Алгоритмы управления регулируемыи синхронными электроприводами»*

1. Функциональные и структурные схемы синхронных электроприводов.
2. Синхронные электроприводы с бездатчиковыми системами управления.
3. Основные параметры и характеристики современных полупроводниковых ключей, составляющих основу статических преобразователей.

*Тема 8«Статические преобразователи, используемые в электроприводах с современными алгоритмами управления»*

1. Особенности работы статических преобразователей в составе электроприводов и технические требования, предъявляемые к ним.

### *Тема 9 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»*

1. Переход с аппаратных на микропроцессорные системы управления.
2. Мехатронный модуль движения.

#### *Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

##### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

##### *Примеры ситуационных задач:*

*Задача 1.* «Структурная схема нерегулируемого электропривода»;

*Задача 2.* «Структурная схема регулируемого электропривода»;

*Задача 3.* «Алгоритм управления регулируемым электроприводом»;

##### *Критерии оценивания ситуационных задач:*

«Отлично»: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«хорошо»: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

«удовлетворительно»: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

«неудовлетворительно»: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

##### **Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Владеть:**



навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.

навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования

*Перечень контрольных заданий и материалов в соответствие с оценочными средствами текущего контроля и промежуточной аттестации, указанными в п.1 ФОС)*

### **Текущий контроль**

*Контрольные задания для устного опроса:*

*Тема 1«Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами»*

1. Функциональные схемы современных систем электропривода.
2. Динамические модели механической части электропривода.
3. Статическая и динамическая устойчивость систем электропривода.
4. Особенности механической части привода как объекта управления в электромеханической системе.

*Тема 2«Современные структуры электроприводов как замкнутых систем автоматического управления»*

1. Системы электроприводов с параллельной и с последовательной коррекцией.
2. Синтез систем подчиненного регулирования электроприводами.
3. Упрощенный метод синтеза систем автоматического управления электроприводами методом аналитического конструирования.

*Тема 3«Представление математического описания регулируемого электропривода в виде структурных схем»*

1. Электроприводы переменного тока с системами подчиненного управления.
2. Основные уравнения и структурная схема асинхронного двигателя.
3. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при произвольной ориентации системы координат.
4. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при ориентации системы координат по вектору потокосцепления ротора.
5. Учет насыщения в математическом описании асинхронного двигателя.

*Тема 4«Системы регулирования электроприводами переменного тока изменением частоты напряжения на статоре»*

1. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления статора.
2. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления ротора.
3. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при непосредственном измерении потока.
4. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при определении потокосцепления ротора по модели потока.

*Тема 5«Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости»*

1. Функциональная схема асинхронного электропривода с векторным управлением без датчика скорости.
2. Алгоритм бездатчикового векторного управления электроприводом.

### 3. Типовые структуры бездатчиковых систем векторного управления.

#### *Тема 6 «Электроприводы с прямым управлением момента»*

1. Основные недостатки классических систем векторного управления.
2. Принцип алгоритма прямого управления моментом исполнительного двигателя.
3. Функциональная схема электропривода с прямым управлением момента.
4. Математическое описание процессов, протекающих в блоках системы управления электроприводом.

#### *Тема 7 «Алгоритмы управления регулируемыми синхронными электроприводами»*

1. Компьютерная модель электропривода и моделирование электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.
2. Особенности синхронного двигателя как объекта управления.
3. Классификация систем управления синхронными электроприводами.
4. Особенности схемотехнических и конструкторских решений вентильных двигателей.
5. Функциональные и структурные схемы синхронных электроприводов.
6. Синхронные электроприводы с бездатчиковыми системами управления.

#### *Тема 8 «Статические преобразователи, используемые в электроприводах с современными алгоритмами управления»*

1. Классификация современных статических преобразователей, их основные схемные решения, и режимы работы.
2. Особенности работы статических преобразователей в составе электроприводов и технические требования, предъявляемые к ним.

#### *Тема 9 «Основные тенденции развития систем управления электроприводами»*

1. Тенденция массовой замены аналоговых систем управления электроприводов на системы прямого цифрового управления.
2. Переход с аппаратных на микропроцессорные системы управления.
3. Мехатронный модуль движения.

#### *Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

##### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

#### *Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

##### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»*: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»*: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»*: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»*: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Примеры ситуационных задач:*

*Задача 1.* «Структурная схема нерегулируемого электропривода»;

*Задача 2.* «Структурная схема регулируемого электропривода»;

*Задача 3.* «Алгоритм управления регулируемым электроприводом»;

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»*: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»*: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### ***Перечень тестовых заданий по дисциплине***

*1. Классификация механизмов с.х. производства по группам.*

А) Центробежные механизмы; установки с кривошипно-шатунным механизмом; механические транспортеры.

В) Центробежные механизмы; установки с кривошипно-шатунным механизмом; механические транспортеры; машины первичной переработки продуктов и приготовления кормов.

С) Центробежные механизмы; механические транспортеры; машины первичной переработки продуктов и приготовления кормов.

*2. К центробежным механизмам относят.*

А) Насосы; центробежные и осевые вентиляторы; смесители; грануляторы; вакуумные насосы.

В) Насосы; центробежные и осевые вентиляторы; молочные и другие центрифуги; вакуумные насосы.

С) Насосы; центробежные и осевые вентиляторы; молочные и другие центрифуги; лесопильные рамы.

*3. К установкам с кривошипно-шатунным механизмом относят.*

А) Поршневые насосы; поршневые компрессоры; поршневые прессы сена и соломы; грануляторы.

В) Поршневые насосы; поршневые компрессоры; поршневые прессы сена и соломы; лесопильные рамы.

С) Поршневые насосы; поршневые компрессоры; поршневые прессы сена и соломы; терибильные машины.

*4. Для центробежных установок характерны:*

А) Момент трогания, зависит от угла поворота кривошипного вала. Установки, как правило, снабжены дополнительными инерционными элементами. Нагрузка имеет периодический характер.

В) Низкий момент трогания, вентиляторная или близкие к ней механические характеристики, повышенный момент инерции. Нагрузка имеет спокойный характер.

С) Высокий момент трогания, низкий приведенный момент инерции, спокойный характер нагрузки.

*5. Для установок с кривошипно-шатунным механизмом характерны:*

А) Высокий момент трогания, низкий приведенный момент инерции, спокойный характер нагрузки.

В) Момент трогания, зависит от угла поворота кривошипного вала. Установки, как правило, снабжены дополнительными инерционными элементами. Нагрузка имеет периодический характер.

С) Низкий момент трогания, вентиляторная или близкие к ней механические характеристики, повышенный момент инерции. Нагрузка имеет спокойный характер.

*6. Перечень механизмов работающих в режиме продолжительной нагрузки S1.*

А) Стационарные раздатчики на фермах, транспортеры уборки навоза, смесители кормов порционные, промывочные установки, компрессоры поддержания давления в нерасходуемых емкостях, механизмы поворота лотков в инкубаторах.

В) Дробилки, измельчители, грануляторы, пневмотранспортеры, зерноочистительные машины, центробежные насосы, вентиляторы, вакуумные насосы, центрифуги, поршневые компрессоры с постоянным расходом воздуха, поршневые насосы, транспортеры непрерывной подачи, прессы непрерывного действия, лесопильные рамы.

С) Насосы безбашенных и башенных водокачек при определенных режимах водопотребления, компрессоры с емкостями при расходовании воздуха, грейферы

*7. Перечень механизмов работающих в режиме кратковременной нагрузки S2.*

А) Дробилки, измельчители, грануляторы, пневмотранспортеры, зерноочистительные машины, центробежные насосы, вентиляторы, вакуумные насосы, центрифуги, поршневые компрессоры с постоянным расходом воздуха, поршневые насосы, транспортеры непрерывной подачи, прессы непрерывного действия, лесопильные рамы.

В) Стационарные раздатчики на фермах, транспортеры уборки навоза, смесители кормов порционные, промывочные установки, компрессоры поддержания давления в нерасходуемых емкостях, механизмы поворота лотков в инкубаторах.

С) Насосы безбашенных и башенных водокачек при определенных режимах водопотребления, компрессоры с емкостями при расходе воздуха, грейферы.

8. Перечень механизмов работающих в режиме повторно-кратковременной нагрузки S3.

А) Дробилки, измельчители, грануляторы, пневмотранспортеры, зерноочистительные машины, центробежные насосы, вентиляторы, вакуумные насосы, центрифуги, поршневые компрессоры с постоянным расходом воздуха, поршневые насосы, транспортеры непрерывной подачи, прессы непрерывного действия, лесопильные рамы.

В) Насосы безбашенных и башенных водокачек при определенных режимах водопотребления, компрессоры с емкостями при расходе воздуха, грейферы.

С) Стационарные раздатчики на фермах, транспортеры уборки навоза, смесители кормов порционные, промывочные установки, компрессоры поддержания давления в нерасходуемых емкостях, механизмы поворота лотков в инкубаторах.

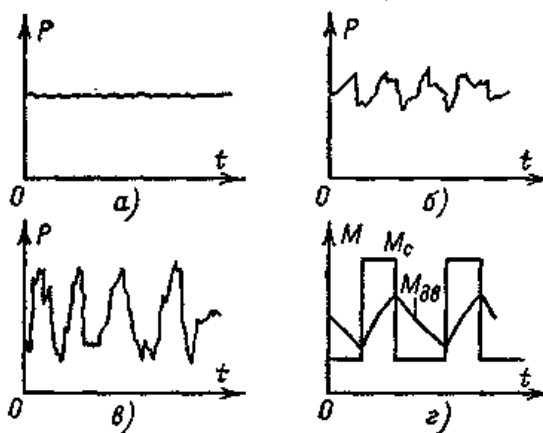
9. Классификация машин по виду нагрузочных диаграмм.

А) Продолжительная; слабопеременная; резкопеременная; ударная

В) Постоянная; слабопеременная; резкопеременная; ударная.

С) Постоянная; слабопеременная; повторно-кратковременная; ударная

10. Графики нагрузки: Постоянная; слабопеременная; резкопеременная; ударная.



А) а, в, б, г

В) а, б, в, г

С) а, г, в, б

11. Характеристика режима слабопеременной нагрузки.

А) К слабопеременным относятся нагрузки, у которых отношение среднеквадратичного значения нагрузки к среднему составляет 1,05—1,15, а иногда и более.

В) К слабопеременным относятся нагрузки, у которых отношение среднеквадратичного значения нагрузки к среднему не превышает 1,05

С) К слабопеременным относятся нагрузки, которые за короткий период времени (соизмеримый с постоянной времени привода) возрастают до значения, значительно превышающего максимальный момент электродвигателя.

12. Характеристика режима резкопеременной нагрузки.

А) К резкопеременным относят нагрузки, у которых отношение среднеквадратичного значения нагрузки к среднему не превышает 1,05

В) К резкопеременным относят нагрузки, которые за короткий период времени (соизмеримый с постоянной времени привода) возрастают до значения, значительно превышающего максимальный момент электродвигателя.

С) К резкопеременным относят нагрузки, у которых отношение среднеквадратичного значения нагрузки к среднему составляет 1,05—1,15, а иногда и более.

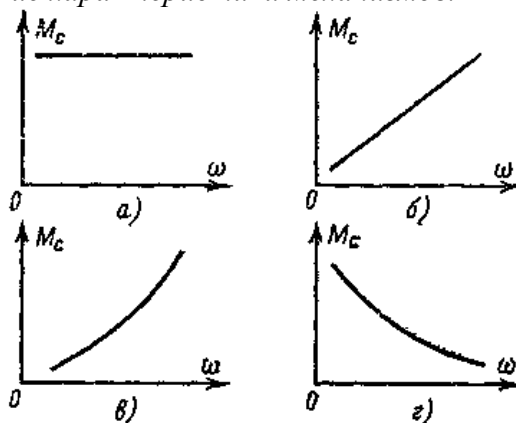
### 13. Характеристика режима ударной нагрузки.

А) К резкопеременным относят нагрузки, у которых отношение среднеквадратичного значения нагрузки к среднему не превышает 1,05

В) К ударным относят нагрузки, которые за короткий период времени (соизмеримый с постоянной времени привода) возрастают до значения, значительно превышающего максимальный момент электродвигателя.

С) у которых отношение среднеквадратичного значения нагрузки к среднему составляет 1,05—1,15, а иногда и более.

### 14. Типичные механические характеристики механизмов.



А) а- Вентиляторы, центробежные насосы, сепараторы ; б- Зерноочистительные машины ; в- Ленточные транспортеры, конвейеры с постоянной нагрузкой, подъемные машины ; г- Зерновые нории .

В) а- Ленточные транспортеры, конвейеры с постоянной нагрузкой, подъемные машины ; б- Зерноочистительные машины; в- Вентиляторы, центробежные насосы, сепараторы ; г- Зерновые нории.

С) а- Зерноочистительные машины ; б- Ленточные транспортеры, конвейеры с постоянной нагрузкой, подъемные машины ; в- Вентиляторы, центробежные насосы, сепараторы ; г- Зерновые нории .

### 15. Классификация механизмов в зависимости от момента сопротивления троганию.

А)  $M_{тр} / M_{ном} = 0,3$  - Дробилки и измельчители грубых кормов, пускаемые под нагрузкой, пилорамы, прессы-грануляторы

В)  $M_{тр} / M_{ном} = 0,3 \dots 1$  - Транспортеры, конвейеры, подъемные машины, молотильные агрегаты, пускаемые вхолостую, агрегаты приготовления комбинированного силоса, смесители

С)  $M_{тр} / M_{ном} > 1,0$  - Вентиляторы, центробежные насосы, молочные сепараторы, зернодробилки, пускаемые вхолостую, пневмотранспортеры

### 16. Классификация механизмов в зависимости от коэффициента инерции.

- А)  $K_i = 5$  - Зернодробилки, универсальные дробилки, пневмотранспортеры, сепараторы
- В)  $K_i = 5 \dots 15$  - Смесители, центробежные вентиляторы, измельчители сочных кормов
- С)  $K_i > 15$  - Транспортеры, шнеки, норрии, центробежные насосы

*17. Основные требования к электрическому приводу по мощности.*

А) Мощность электродвигателя должна быть достаточной для преодоления сопротивления рабочей машины в заданном режиме ее работы без превышения допустимой температуры частей двигателя. При этом напряжение питания электродвигателя может быть ниже номинального на 12,5 %.

В) Мощность электродвигателя должна быть достаточной для преодоления сопротивления рабочей машины в заданном режиме ее работы без превышения допустимой температуры частей двигателя. При этом напряжение питания электродвигателя может быть ниже номинального на 7,5 %.

С) Мощность электродвигателя должна быть достаточной для преодоления сопротивления рабочей машины в заданном режиме ее работы без превышения допустимой температуры частей двигателя. При этом напряжение питания электродвигателя может быть ниже номинального на 10 %.

*18. Основные требования к электрическому приводу по пусковому моменту.*

А) Начальный пусковой момент электродвигателя должен быть достаточным для преодоления момента сопротивления троганию рабочей машины при снижении питающего напряжения на 35 % номинального.

В) Начальный пусковой момент электродвигателя должен быть достаточным для преодоления момента сопротивления троганию рабочей машины при снижении питающего напряжения на 20—30 % номинального.

С) Начальный пусковой момент электродвигателя должен быть достаточным для преодоления момента сопротивления троганию рабочей машины при снижении питающего напряжения на 30—35 % номинального.

*19. Основные требования к электрическому приводу по перегрузочной способности.*

А) Перегрузочная способность электродвигателя должна обеспечивать статическую и динамическую устойчивость работы привода при возникновении характерных для данного технологического процесса повышений момента сопротивления нагрузки и снижении питающего напряжения на 12,5 % номинального.

В) Перегрузочная способность электродвигателя должна обеспечивать статическую и динамическую устойчивость работы привода при возникновении характерных для данного технологического процесса повышений момента сопротивления нагрузки и снижении питающего напряжения на 7,5 % номинального.

С) Перегрузочная способность электродвигателя должна обеспечивать статическую и динамическую устойчивость работы привода при возникновении характерных для данного технологического процесса повышений момента сопротивления нагрузки и снижении питающего напряжения на 10 % номинального.

*20. Основные требования к электрическому приводу по степени загрузки.*

- А) Коэффициент загрузки должен быть не ниже 0,6
- В) Коэффициент загрузки должен быть не ниже 0,7
- С) Коэффициент загрузки должен быть не ниже 0,8

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования

набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

### **Промежуточный контроль**

#### **Перечень вопросов к зачету:**

1. Функциональные схемы современных систем электропривода.
2. Динамические модели механической части электропривода.
3. Статическая и динамическая устойчивость систем электропривода.
4. Особенности механической части привода как объекта управления в электромеханической системе.
5. Системы электроприводов с параллельной и с последовательной коррекцией.
6. Синтез систем подчиненного регулирования электроприводами.
7. Упрощенный метод синтеза систем автоматического управления электроприводами методом аналитического конструирования.
8. Электроприводы переменного тока с системами подчиненного управления.
9. Основные уравнения и структурная схема асинхронного двигателя.
10. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при произвольной ориентации системы координат.
11. Структурная схема электропривода с асинхронным двигателем при ориентации системы координат по вектору потокосцепления ротора.
12. Учет насыщения в математическом описании асинхронного двигателя.
13. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления статора.
14. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем при поддержании постоянства потокосцепления ротора.
15. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при непосредственном измерении потока.
16. Система регулирования электропривода с асинхронным двигателем и векторным управлением при определении потокосцепления ротора по модели потока.
17. Функциональная схема асинхронного электропривода с векторным управлением без датчика скорости.
18. Алгоритм бездатчикового векторного управления электроприводом.
19. Типовые структуры бездатчиковых систем векторного управления.
20. Основные недостатки классических систем векторного управления.
21. Принцип алгоритма прямого управления моментом исполнительного двигателя.
22. Функциональная схема электропривода с прямым управлением момента.
23. Математическое описание процессов, протекающих в блоках системы управления электроприводом.
24. Компьютерная модель электропривода и моделирование электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.
25. Особенности синхронного двигателя как объекта управления.
26. Классификация систем управления синхронными электроприводами.
27. Особенности схемотехнических и конструкторских решений вентильных двигателей.



28. Функциональные и структурные схемы синхронных электроприводов.
29. Синхронные электроприводы с бездатчиковыми системами управления.
30. Основные параметры и характеристики современных полупроводниковых ключей, составляющих основу статических преобразователей.
31. Классификация современных статических преобразователей, их основные схемные решения, и режимы работы.
32. Особенности работы статических преобразователей в составе электроприводов и технические требования, предъявляемые к ним.
33. Тенденция массовой замены аналоговых систем управления электроприводов на системы прямого цифрового управления.
34. Переход с аппаратных на микропроцессорные системы управления.
35. Мехатронный модуль движения.

#### *Критерии оценивания*

См. ниже в п.4.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве

практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с зачетом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов:

*Если форма контроля «зачет»:*

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов