

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан инженерного факультета

Профессор, к.т.н.

Стребков С.В.

« 05 » 07 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Электрические машины»

Направление – 35.03.06 агроинженерия
шифр, наименование

Квалификация - «бакалавр»

Майский, 2018


Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного 20 октября 2015 г. приказом Министерства образования и науки РФ № 1172;
- 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 05.04.2017 г. №301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

Составитель:

Д.т.н., проф. кафедры «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»
Нестерова Надежда Викторовна 

Рассмотрена на заседании кафедры «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» «04» 07 2018 г., протокол № 10/1

Зав.кафедрой :  д.т.н., проф. Вендин Сергей Владимирович

Одобрена методической комиссией инженерного факультета
«05» 07 2018 г., протокол № 9-17/18

Председатель методической комиссии  Слободюк А.П.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины - формирование систем теоретических знаний и практических умений по методам расчета, научить студента системным знаниям по электрическим машинам, применяемым для электрификации технологических процессов в сельском хозяйстве.

1.2. Задачи: в результате изучения дисциплины студент должен иметь представление теоретических основах, устройстве электрических машин и области их применения.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

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

Электрические машины относятся к дисциплинам вариативной части (Б1.В.04) основной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Физика (физические основы механики, термодинамика, электричество, электромагнетизм, оптика) 2) МнТКМ 3) МСС 4) БЖД 5) Теоретическая механика (статика и динамика твердого тела); 6) Основы электротехники (линейные и нелинейные цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи синусоидального тока, переходные процессы в электрических цепях)
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p style="text-align: center;"><i>Студент должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - электромагнитные процессы в технических и биотехнических системах; - значение электрических машин для электрификации и автоматизации сельского хозяйства; - общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии; - устройство и характеристики машин: трансформаторов, асинхронных и синхронных машин, машин постоянного тока, микромашин и их применение в сельскохозяйственном производстве; - конструктивные исполнения, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики электрических двигателей, генераторов и преобразователей, эксплуатационные требования к ним. - тенденции развития электрических машин. <p style="text-align: center;"><i>Студент должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками расчета и выбора электрических машин применительно к потребностям агропромышленного комплекса. - методиками испытаний электрических машин. <p style="text-align: center;"><i>Студент должен обладать навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - расчета и выбора электрических машин для реализации технологий сельскохозяйственного производства.

Дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как электропривод, электроснабжение, эксплуатация электрооборудования, ремонт электрических машин, проектирование электромеханических систем.

Преподавание курса неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть сущность и принцип работы электрических машин.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок.	Знать: - принцип работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для эксплуатации оборудования и машин;
		Уметь: - решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже;
		Владеть: - методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента;
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.	Знать: - Конструкцию, устройство машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.
		Уметь - интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа различного оборудования; применять свои знания на практике.
		Владеть: - навыками работы инструментом и приборами для контроля;

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная
Семестр (курс) изучения дисциплины	5 (3)
Общая трудоемкость, всего, час	252
<i>зачетные единицы</i>	7
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	108
В том числе:	
Лекции	36
Лабораторные занятия	36
Практические занятия	36
Внеаудиторная работа (всего)	18
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы	-
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	18
Консультирование и прием защиты РГР	-
Промежуточная аттестация	10
В том числе:	
Зачет	-
Экзамен (1 группа)	8
Консультация предэкзаменационная (1 группа)	2
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	116
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	24
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ.занятий)	42
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	24
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	10
Подготовка к экзамену	16

4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. акт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	26	3	7	3	13
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	1	-	1
Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	34	3	9	3	19
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	1	-	1
Модуль 3. «Машины постоянного тока»	45	5	14	3	23
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	2	-	1	-	1
Модуль 4. «Синхронные машины»	26	6	7	3	10
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	2	-	1	-	1
Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	26	6	7	3	10
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>	2	-	1	-	1
Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	46	6	17	1	22
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>	2	-	1	-	1
Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	39	7	11	2	19
<i>Итоговое занятие по модулю 7</i>	2	-	1	-	1
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	-	-	-	-	-
Экзамен	10	-	-	10	-

4.3. Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	26	3	7	3	13
1. Раздел. Назначение, устройство и принцип действия.	8	1	2	1	4
2. Раздел. Схемы замещения и векторные диаграммы при симметричной нагрузке.	8	1	2	1	4
3. Раздел. Параметры, эксплуатационные показатели, схемы и группы соединения обмоток.	8	1	2	1	4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	1	-	1
Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	34	3	9	3	19
1. Раздел. Параллельная работа трансформатора	7	-	2	-	5
2. Раздел. Регулирование напряжения, работа трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке и явления при намагничивании трансформаторов	9	1	2	1	5
3. Раздел. Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах.	8	1	2	1	4
4. Трансформаторы выпрямительных установок и сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы	8	1	2	1	4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	1	-	1
Модуль 3. «Машины постоянного тока»	45	5	14	3	23
1. Раздел. Назначение, устройство и принцип действия. Якорные обмотки и реакция якоря.	9	1	3	-	5
2. Раздел. Процесс коммутации	9	1	3	-	5
3. Раздел. Генераторы постоянного тока. Специальные генераторы постоянного тока.	8	1	2	1	4
4. Раздел. Двигатели постоянного тока	8	1	2	1	4
5. Раздел. Исполнительные двигатели постоянного тока и универсальные коллекторные двигатели	9	1	3	1	4
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	2	-	1	-	1
Модуль 4. «Синхронные машины»	26	6	7	3	10

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.Раздел. Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин.	8	2	2	1	3
2.Раздел. Основные параметры и характеристики синхронных генераторов	8	2	2	1	3
3.Раздел. Работа синхронного генератора параллельно с сетью	8	2	2	1	3
<i>Итоговое занятие по модулю4</i>	2	-	1	-	1
Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	26	6	7	3	10
1.Раздел. Переходные процессы при внезапном симметричном к.з. синхронного генератора	8	2	2	1	3
2.Раздел. Синхронные двигатели	8	2	2	1	3
3.Раздел. Машины систем синхронной связи	8	2	2	1	3
<i>Итоговое занятие по модулю5</i>	2	-	1	-	1
Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	46	6	17	1	22
1.Раздел. Назначение, устройство и принцип действия	11	2	4	-	5
2.Раздел. Магнитодвижущие силы обмоток асинхронного двигателя. Электродвижущая силы и параметры асинхронных двигателей.	11	2	4	-	5
3.Раздел. Рабочий процесс асинхронного двигателя. Круговая диаграмма асинхронного двигателя	10	1	4	-	5
4.Раздел. Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей	12	1	4	1	6
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>	2	-	1	-	1
Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	39	7	11	2	19
1.Раздел. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	10	2	3	-	5
2.Раздел. Включение в сеть асинхронного двигателя.	10	2	3	-	5
3.Раздел. Специальный режим работы асинхронных машин	9	2	2	1	4
4.Раздел. Асинхронные машины малой мощности	8	1	2	1	4
<i>Итоговое занятие по модулю 7 (тестирование)</i>	2	-	1	-	1
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	-	-	-	-	-

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<i>Экзамен</i>	10	-	-	10	-

**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 (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма кон- троля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.- практ. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
Всего по дисциплине		ПК-8 ПК-10	252	36	72	28	116	Экзамен	100
I. Входной рейтинг								Тестирование	5
II. Рубежный рейтинг								Сумма баллов за модули	60
Модуль 1. «Устройство трансформаторов»		ПК-8 ПК-10	26	3	7	3	13		5
1	Назначение, устройство и принцип действия		8	1	2	1	4	Просмотр и обсуждение видеофильмов	
2	Схема замещения и векторная диаграмма при симметричной нагрузке		8	1	2	1	4	Лекция-беседа	
3	Параметры, эксплуатационные показатели, схемы и группы соединения обмоток		8	1	2	1	4	Работа в малых группах	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-	1	-	1	Тестирование	
Модуль 2. «Классификация трансформаторов»		ПК-8 ПК-10	34	3	9	3	19		5
1	Параллельная работа трансформаторов		7	-	2	-	5	Устный опрос	
2	Регулирование напряжения. Работа трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке и явления при намагничивании трансформаторов		9	1	2	1	5	Устный опрос	
3	Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Переходные процессы в автотрансформаторах.		8	1	2	1	4	Устный опрос	
4	Трансформаторы выпрямительных установок и сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы		8	1	2	1	4	Лекция-беседа	

Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	1	-	1	Тестирование	
Модуль 3. «Машины постоянного тока»		ПК-8 ПК-10	45	5	14	3	23		10
1	Назначение, устройство и принцип действия. Якорные обмотки и реакция якоря.		9	1	3	-	5	Лекция-дискуссия	
2	Процесс коммутации		9	1	3	-	5	Работа в малых группах	
3	Генераторы постоянного тока. Специальные генераторы постоянного тока.		8	1	2	1	4	Мини лекция	
4	Двигатели постоянного тока		8	1	2	1	4	Устный опрос	
5	Исполнительные двигатели постоянного тока и универсальные коллекторные двигатели		9	1	3	1	4	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3			2	-	1	-	1	Тестирование	
Модуль 4. « Синхронные машины»		ПК-8 ПК-10	26	6	7	3	10		10
1	Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин.		8	2	2	1	3	Устный опрос	
2	Основные параметры и характеристики синхронных генераторов		8	2	2	1	3	Дискуссия	
3	Работа синхронного генератора параллельно с сетью		8	2	2	1	3	Работа в малых группах	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 4			2	-	1	-	1	Тестирование	
Модуль 5. « Характеристики синхронных машин»		ПК-8 ПК-10	26	6	7	3	10		10
1	Переходные процессы при внезапном симметричном к.з. синхронного генератора		8	2	2	1	3	Дискуссия	

2	Синхронные двигатели		8	2	2	1	3	Просмотр и обсуждение видеофильмов	
3	Машины систем синхронной связи		8	2	2	1	3	Мозговой штурм	
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>			2	-	1	-	1	Тестирование	
Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»		ПК-8 ПК-10	46	6	17	1	22		10
1	Назначение, устройство и принцип действия		11	2	4	-	5	Устный опрос	
2	Магнитодвижущие силы обмоток асинхронного двигателя. Электродвижущая сила и параметры асинхронных двигателей.		11	2	4	-	5	Устный опрос	
3	Рабочий процесс асинхронного двигателя. Круговая диаграмма асинхронного двигателя		10	1	4	-	5	Устный опрос	
4	Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей		12	1	4	1	6	Устный опрос	
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>			2	-	1		1	Тестирование	
Модуль 7. « Асинхронные машины часть 2»		ПК-8 ПК-10	39	7	11	2	19		10
1	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей		10	2	3	-	5	Конференция идеи	
2	Включение в сеть асинхронного двигателя.		10	2	3	-	5	Устный опрос	
3	Специальный режим работы асинхронных машин		9	2	2	1	4	Метод кейсов	
4	Асинхронные машины малой мощности		8	1	2	1	4	Просмотр и обсуждение обучающих видеофильмов	
<i>Итоговое занятие по модулю 7</i>			2	-	1	-	1	Тестирование	

III. Творческий рейтинг		-	-	-	-	-	Защита рефератов	5
IV. Выходной рейтинг		10	-	-	10	-	Экзамен	30

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
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
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший ос-

новную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут 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 учебная литература

1. Битюцкий, И.Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Б. Битюцкий, И.В. Музыкаева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 168 с.: <https://e.lanbook.com/book/99215>
2. Копылов, И.П. Электрические машины : учебник для бакалавров [Текст] / под ред. И.П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 675 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1501-3
3. Боцман, В. В. Электрические машины : конспект лекций [Текст] / В. В. Боцман ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 88 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 464 с. - ISBN 978-5-7638-2518-3. <http://znanium.com/bookread2.php?book=492153>
2. Ванурин, В.Н. Статорные обмотки асинхронных электрических машин. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51939> — Загл. с экрана.
3. Ванурин, В.Н. Электрические машины. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72974> — Загл. с экрана.

6.2.1 Периодические издания

1. Достижения науки и техники АПК.
2. Международный сельскохозяйственный журнал.
3. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
4. Наука и жизнь.
5. Ремонт, восстановление, модернизация.
6. Сельский механизатор.
7. Сельское хозяйство. Систематический указатель иностранной литературы.
8. Сельскохозяйственная литература. Систематический указатель.
9. Техника и оборудование для села.
10. Тракторы и сельскохозяйственные машины и орудия (с указателями).
11. Тракторы и сельхозмашины.
12. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.

13. Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве.

14. Электричество.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине электрические машины

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: маркировка, трансформаторы, асинхронные и синхронные машины, обмотка волновая, петлевая, якорная, тенденции развития ЭМ.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, освоение компетенций, изучение целей и задач дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение ситуационных задач, практическая работа по планированию научного исследования, методике проведения опыта. Прослушивание аудио- и видео- материалов, просмотр обучающих презентаций по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов (гlossарий), сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление ан-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	<p>нотаций к прочитанным литературным источникам и др. Написание реферата по планированию схемы и структуры о НИР предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагаются осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач.

6.3.2 Видеоматериалы

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

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

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>

2. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>

4. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>

5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>

6. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>

7. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Ре-

жим доступа: <http://nature.web.ru/>

8. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>

9. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>

10. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>

11. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

12. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

13. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>

14. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>

15. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «AgriLib»– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>

16. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>

17. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>

18. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>

19. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

20. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>

6.5 Перечень программного обеспечения, информационных технологий

По предмету «Электрические машины» 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, Microsoft Office 2010, Антивирус Kaspersky Endpoint Security стандартный.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов) и видеофильмов, компьютер, доска настенная, кафедра).
- Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебные стенды, специализированная мебель).
- Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА 201__ / 201__ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Электрические машины

дисциплина (модуль)

35.03.06

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 электрооборудования и электротехнологий в АПК	Кафедра электрооборудования и электротехнологий в АПК
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«__» _____ 201__ года, протокол № _____

Председатель методкомиссии _____ Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

«__» _____ 201__ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине Электрические машины

направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-8	<i>- готовность к профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: - принцип работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для эксплуатации оборудования и машин;	Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 3. «Машины постоянного тока»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 4. «Синхронные машины»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен

	Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже;	Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 3. «Машины постоянного тока»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 4. «Синхронные машины»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
	Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента;	Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен

				Модуль 3. «Машины постоянного тока»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 4. «Синхронные машины»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
ПК-10	<i>- способностью использовать современные методы монтажа наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно свя-</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: - Конструкцию, устройство машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.	Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 3. «Машины постоянного тока»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 4. «Синхронные машины»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен

занных с биологическими объектами.			Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
	Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.	Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 3. «Машины постоянного тока»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 4. «Синхронные машины»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
			Третий этап (высокий уровень)		

				Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
		Владеть: - навыками работы инструментом и приборами для контроля;		Модуль 1. «Устройство трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 2. «Классификация трансформаторов»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 3. «Машины постоянного тока»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 4. «Синхронные машины»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен
				Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	экзамен

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (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>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок.	<i>Не способен</i> изучать и использовать навыки эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок.	<i>Частично способен</i> изучать и использовать навыки эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок.	<i>Владеет способностью</i> изучать и использовать навыки эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок.	<i>Свободно владеет способностью</i> изучать и использовать навыки эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок.
	Знать: - принцип работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для эксплуатации оборудования и машин;	Допускает грубые ошибки при рассмотрении основных принципов работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.	Может изложить основные этапы и принципы работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.	Знает основы главных принципов работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.	Аргументировано знает основы принцип работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.
	Уметь: - решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже;	Не умеет решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; интерпретировать ре-	Частично умеет решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; интерпрети-	Способен обрабатывать и решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; ин-	Способен решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; интерпретировать ре-

		<p>зультаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.</p>	<p>ровать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.</p>	<p>терпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.</p>	<p>зультаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.</p>
	<p>Владеть: - методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента;</p>	<p>Не владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.</p>	<p>Частично владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.</p>	<p>Владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.</p>	<p>Свободно владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.</p>
<p>ПК-10</p>	<p>способностью использовать современные методы монтажа наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.</p>	<p><i>Не способен</i> использовать современные методы монтажа наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.</p>	<p><i>Частично способен</i> использовать современные методы монтажа наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.</p>	<p><i>Владеет способностью</i> использовать современные методы монтажа наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.</p>	<p><i>Свободно владеет способностью</i> использовать современные методы монтажа наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.</p>
	<p>Знать: - Конструкцию, устройство машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты</p>	<p>Допускает грубые ошибки при рассмотрении основных принципов работы электрических машин, механизмов и средств</p>	<p>Может изложить основные этапы и принципы работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и спосо-</p>	<p>Знает основы главных принципов работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа,</p>	<p>Аргументировано знает основы принципов работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их</p>

	для монтажа.	автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.	бы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа.	приборы и инструменты для монтажа.	монтажа, приборы и инструменты для монтажа.
	Уметь - интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.	Не умеет решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.	Частично умеет решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.	Способен обрабатывать и решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.	Способен решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже; интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике.
	Владеть: - навыками работы инструментом и приборами для контроля;	Не владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.	Частично владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.	Владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.	Свободно владеет методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента.

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

Первый этап (пороговый уровень)

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

Входной рейтинг перечень вопросов:

- 1) Требования ЕСКД.
- 2) Тела вращения.
- 3) Корпусные изделия.
- 4) Условно-графические обозначения.
- 5) Электро и теплопроводность.
- 6) Материалы и их свойства.
- 7) Физические свойства материалов при смене температур.
- 8) Единицы измерений.
- 9) Метизы.
- 10) Влияние перегрева, температурный режим.
- 11) Взрыво и пожароопасность.
- 12) СИЗ и СКЗ.
- 13) Перечислите, какие виды электрических машин вы знаете.
- 14) Мощность, число оборотов, КПД, $\cos \varphi$, потери.
- 15) Эксплуатационные характеристики электрооборудования.

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т.д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

Перечень вопросов по дисциплине:

– Модуль №1 «Устройство трансформаторов»

1. Назначение трансформаторов
2. Устройство трансформаторов

3. Принцип действия трансформатора
4. Схема замещения
5. Векторная диаграмма при симметричной нагрузке
6. Параметры трансформаторов
7. Эксплуатационные показатели трансформаторов
8. Схемы и группы соединения обмоток трансформаторов
9. Устройство обмоток трансформатора
10. Принцип действия трансформатора. Конструкции трансформатора
11. Опыт КЗ трансформатора.

– Модуль №2 «Классификация трансформаторов»

1. Параллельная работа трансформаторов
2. Регулирование напряжения
3. Работа трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке и явления при намагничивании трансформаторов
4. Трехобмоточные трансформаторы
5. Автотрансформаторы
6. Переходные процессы в автотрансформаторах
7. Трансформаторы выпрямительных установок
8. Сварочные трансформаторы
9. Измерительные трансформаторы
10. Силовые трансформаторы. Спиральная обмотка
11. Специальные трансформаторы.
12. Вращающиеся трансформаторы
13. Маркировка масляного трансформатора
14. Силовые трансформаторы. Цилиндрическая обмотка
15. Силовые трансформаторы. Винтовая обмотка
16. Структура однофазного масляного трансформатора
17. Шинные трансформаторы тока. Их характеристика

– Модуль №3 «Машины постоянного тока»

1. Назначение МПТ
2. Устройство МПТ
3. Принцип действия МПТ
4. Якорные обмотки и реакция якоря МПТ

5. Процесс коммутации
6. Генераторы постоянного тока
7. Специальные генераторы постоянного тока
8. Двигатели постоянного тока
9. Исполнительные двигатели постоянного тока
10. Универсальные коллекторные двигатели
11. Устройство ЭМ постоянного тока
12. Работа ЭМ постоянного тока в режиме генератора
13. Основные уравнения работы ЭМ постоянного тока в режиме генератора
14. Принцип работы и устройство генератора постоянного тока
15. Обратимость машин постоянного тока
16. Неподвижная часть машины постоянного тока
17. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока
18. Принцип работы и устройство генератора постоянного тока
19. Типы обмоток якоря генератора постоянного тока
20. ЭДС и электромагнитный момент генератора постоянного тока
21. Устройство генератора постоянного тока. Сфера применения
22. Тахогенераторы постоянного тока
23. Основные требования, предъявляемые к тахогенераторам

– Модуль №4 «Синхронные машины»

1. Назначение синхронных машин
2. Устройство синхронных машин
3. Принцип действия синхронных машин
4. Основные параметры синхронных машин
5. Характеристики синхронных генераторов
6. Работа синхронного генератора параллельно с сетью

– Модуль №5 «Характеристики синхронных машин»

1. Переходные процессы при внезапном симметричном к.з. синхронного генератора
2. Синхронные двигатели
3. Машины систем синхронной связи. Дать характеристику синхронным генераторам переменного тока (график)
4. Дать характеристику синхронным генераторам переменного тока (график)

5. Параллельная работа синхронных машин
6. Регулировка реактивной мощности, режим синхронного компенсатора
7. Синхронный компенсатор
8. Специальные синхронные двигатели
9. Электромагнитная и синхронизирующая мощности момента синхронного генератора
10. Преимущества, недостатки и применение синхронных двигателей
11. Дать характеристику синхронному компенсатору

– Модуль №6 «Асинхронные машины часть 1»

1. Назначение асинхронных машин
2. Устройство асинхронных машин
3. Принцип действия асинхронных машин
4. Магнитодвижущие силы обмоток асинхронного двигателя
5. Электродвижущая сила
6. Параметры асинхронных двигателей
7. Рабочий процесс асинхронного двигателя
8. Круговая диаграмма асинхронного двигателя
9. Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей
10. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя
11. Характеристика асинхронного генератора переменного тока (график)
12. Асинхронные двигатели с фазным ротором
13. Основные характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
14. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя
15. Асинхронные бесколлекторные машины. Конструктивная схема
16. Достоинства и недостатки асинхронных машин.

– Модуль №7 « Асинхронные машины часть 2»

1. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей
2. Включение в сеть асинхронного двигателя
3. Специальный режим работы асинхронных машин
4. Асинхронные машины малой мощности

Темы рефератов для самостоятельной работы:

- 1) Перспективы использования электрических машин.
- 2) Перспективы использования двигателей постоянного тока в сельскохозяйственном производстве.
- 3) Надежность электрических машин сельскохозяйственных предприятий Пути повышения.
- 4) Телемеханические системы контроля параметров электрических машин. Перспективы внедрения в сельскохозяйственном производстве.
- 5) Особенности устройства трансформаторов малой и большой мощности.
- 6) Электрическая схема замещения трансформатора и векторная диаграмма.
- 7) Работа трансформатора различными схемами соединения обмоток при несимметричной нагрузке.
- 8) Электродинамические силы, возникающие при внезапном коротком замыкании.
- 9) Действие реакции якоря при различном положении щеток на коллекторе.
- 10) Характеристика серий двигателей постоянного тока общего назначения 2П и 4П.
- 11) Коллектор - механический преобразователь частоты. Обмотки якорей машин постоянного тока.
- 12) Конструкции и принцип действия синхронных машин.
- 13) Параметры синхронных машин в установившемся режиме и характеристики синхронного генератора, работающего на автономную нагрузку.
- 14) Скольжение асинхронной машины и режимы ее работы. Трехфазная асинхронная машина при неподвижном роторе.
- 15) Пуск двигателей с фазным и с короткозамкнутым ротором типа "беличья клетка".
- 16) Определение номинальных токов в обмотках электрических машин
- 17) Определение параметров схемы замещения электрических машин
- 18) Построение зависимостей КПД трансформатора от нагрузки
- 19) Построение механических характеристик ЭД
- 20) Схемы включения электрических машин
- 21) Расчет и построение зависимостей КПД трансформатора от коэффициента нагрузки

Третий этап (высокий уровень)

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

– Общие вопросы по дисциплине

1. Понятие «Электрическая машина». Классификация ЭМ
2. Волновая обмотка. Схема волновой обмотки
3. Петлевая обмотка. Схема петлевой обмотки.
4. Векторная диаграмма напряжений регулятора фаз при заданном угле поворота ротора
5. Турбогенераторы
6. Косинус φ , определение и его характеристики
7. Техническое обслуживание обмоток электрических машин
8. Устройство статора
9. Векторная диаграмма намагничивающих сил трехфазного двигателя, включенного в однофазную сеть
10. Физическая сущность коммутации.
11. Виды коммутации
12. Конструкция якоря
13. Якорная обмотка. Схема якорной обмотки
14. ПУЭ, МЭК. Гармонизация стандартов
15. Параметры и режимы работы электрических машин
16. Вентильные двигатели
17. Простая петлевая обмотка. Схема простой петлевой обмотки
18. Режимы работы ЭМ. Кратковременный режим
19. Линейные электродвигатели
20. Вентильный двигатель
21. Конструкции щеточного узла
22. Схема соединения обмотки зигзагом. Сфера применения
23. Схема соединения обмотки в треугольник. Сфера применения
24. Демпферная обмотка. Схема демпферной обмотки
25. СНиП 3.05.06-85, его характеристика
26. Осевая и радиальная системы вентиляции открытых и защищенных электрических машин. Привести схемы
27. Схема соединения обмотки в звезду. Сфера применения
28. Цифры в обозначении степеней защиты электрических машин
29. Статические преобразователи энергии. Классификация преобразователей

30. Аксиальные системы вентиляции ЭМ
31. Сельсины
32. Схема включения сельсинов в трансформаторном режиме
33. Короткозамкнутый ротор с литой обмоткой
34. Системы вентиляции электрических машин
35. Массивный ротор
36. Двигатель смешанного возбуждения
37. Линейный вращающийся трансформатор
38. Поперечная реакция якоря
39. Продольная реакция якоря
40. Дать характеристику гидрогенератору
41. Газовые реле. Показатель назначения и особенности
42. Особенности пуска электрических машин

Перечень вопросов к экзамену:

12. Устройство генератор постоянного тока. Сфера применения
13. Понятие «Электрическая машина». Классификация ЭМ.
14. Волновая обмотка. Схема волновой обмотки.
15. Петлевая обмотка. Схема петлевой обмотки.
16. Шинные трансформаторы тока. Их характеристика.
17. Векторная диаграмма напряжений регулятора фаз при заданном угле поворота ротора
18. Турбогенераторы.
19. Косинус φ , определение и его характеристики.
20. Устройство обмоток трансформатора.
21. Дать характеристику синхронным генераторам переменного тока (график).
22. Силовые трансформаторы. Спиральная обмотка.
23. Техническое обслуживание обмоток электрических машин.
24. Опыт КЗ трансформатора.
25. Устройство статора.
26. Устройство ЭМ постоянного тока.
27. Векторная диаграмма намагничивающих сил трехфазного двигателя, включенного в однофазную сеть.
28. Работа ЭМ постоянного тока в режиме генератора. Основные уравнения.
29. Физическая сущность коммутации.

30. Виды коммутации.
31. Конструкция якоря.
32. Специальные трансформаторы.
33. Якорная обмотка. Схема якорной обмотки
34. ПУЭ, МЭК. Гармонизация стандартов.
35. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя
36. Дать характеристику асинхронным генераторам переменного тока (график).
37. Параметры и режимы работы электрических машин.
38. Вращающиеся трансформаторы.
39. Вентильные двигатели.
40. Асинхронные двигатели с фазным ротором.
41. Простая петлевая обмотка. Схема простой петлевой обмотки
42. Принцип работы и устройство генератора постоянного тока.
43. Режимы работы ЭМ. Кратковременный режим.
44. Обратимость машин постоянного тока.
45. Принцип действия машин постоянного тока.
46. Основные характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
47. Линейные электродвигатели.
48. Вентильный двигатель.
49. Маркировка масляного трансформатора
50. Конструкции щеточного узла.
51. Схема соединения обмотки зигзагом. Сфера применения.
52. Схема соединения обмотки в треугольник. Сфера применения.
53. Параллельная работа синхронных машин.
54. Демпферная обмотка. Схема демпферной обмотки.
55. СНиП 3.05.06-85, его характеристика.
56. Осевая и радиальная системы вентиляции открытых и защищенных электрических машин.
Привести схемы.
57. Схема соединения обмотки в звезду. Сфера применения.
58. Регулировка реактивной мощности, режим синхронного компенсатора.
59. Силовые трансформаторы. Цилиндрическая обмотка
60. Цифры в обозначении степеней защиты электрических машин.
61. Силовые трансформаторы. Винтовая обмотка.
62. Неподвижная часть машины постоянного тока.

63. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока.
64. Синхронный компенсатор.
65. Статические преобразователи энергии. Классификация преобразователей.
66. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
67. Тахогенераторы постоянного тока.
68. Асинхронные бесколлекторные машины. Конструктивная схема.
69. Основные требования, предъявляемые к тахогенераторам.
70. Аксиальные системы вентиляции ЭМ.
71. Специальные синхронные двигатели.
72. Электромагнитная и синхронизирующая мощности момента синхронного генератора.
73. Сельсины.
74. Схема включения сельсинов в трансформаторном режиме.
75. Преимущества, недостатки и применение синхронных двигателей.
76. Достоинства и недостатки асинхронных машин.
77. Короткозамкнутый ротор с литой обмоткой.
78. Принцип работы и устройство генератора постоянного тока, типы обмоток якоря.
79. Системы вентиляции электрических машин.
80. ЭДС и электромагнитный момент генератора постоянного тока.
81. Массивный ротор.
82. Двигатель смешанного возбуждения.
83. Линейный вращающийся трансформатор.
84. Принцип действия трансформатора. Конструкции трансформатора
85. Поперечная реакция якоря.
86. Продольная реакция якоря.
87. Дать характеристику гидрогенератору.
88. Газовые реле. Показатель назначения и особенности.
89. Структура однофазного масляного трансформатора.
90. Дать характеристику синхронному компенсатору.
91. Особенности пуска электрических машин.

Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):

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 балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 – 100% от 4 до 5 баллов,

41–70 % от 2 до 3 баллов,
0–40 % от 0 до 1 баллов.

Критерии оценивания собеседования (при устном опросе при защите 18 лабораторных работ×2 балла=36 балла):

От 32 до 36 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 26 до 31 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 19 до 25 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 18 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам при защите 18 практических заданий×2 балла=36 балла):

От 32 до 36 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 26 до 31 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 19 до 25 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 18 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 12 баллов):

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 балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90–100% от 11 до 12 баллов,

70–89 % от 9 до 10 баллов,

50 – 69 % от 6 до 8 баллов,
 менее 50 % от 0 до 6 баллов.

Критерии оценивания на экзамене (3 вопроса×10 баллов=30 баллов):

От 26 до 30 баллов и/или «отлично»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 21 до 25 баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков, 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 нескольких законченных разделов (частей) дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *устный опрос (при защите лабораторных работ и практических заданий) на рубежном контроле и тестовый предзачетный контроль*.

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.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.

Экзамен проводится в письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит три вопроса: первый теоретический вопрос, второй вопрос в виде задачи, третий вопрос в виде практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете – вопрос по теоретическому материалу для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос по практическому применению теоретических знаний при решении практических задач для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых инженерных задач.

Третий вопрос в виде задания для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно обосновать способ решения или практическое действие, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка *«отлично»* выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;
- оценка *«хорошо»* выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;
- оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;
- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ». Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий кон-

троль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
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
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины. Входной рейтинг проводится на первом занятии (в рамках самостоятельной работы) при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела) в форме тестирования в ЭИОС вуза в компьютерном классе или по удаленному доступу на сайте университета в среде дистанционного обучения.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Рубежный контроль выполняется в виде устного собеседования по практическим задачам и выполнении тестовых заданий в рабочих тетрадях по лабораторным работам.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Выходной контроль выполняется в виде письменной экзаменационной работы.

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

В рамках 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 компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки. Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом используют следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов