

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
энергетики

А.А. Шевченко

«23»

2019 г.



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.05 «Оптимизация систем энергоснабжения»

Направление подготовки
35.04.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки
Электротехнологии и электрооборудование

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2019

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.05 «Оптимизация систем энерго-снабжения» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах применения обучающимися методов испытаний электрооборудования в производственной деятельности.

Задачи

- изучение современных методов оптимизация электрооборудования;
- проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов испытаний;
- осуществление руководства проведением испытаний электрооборудования.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-8- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Категории	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Элементы образовательной программы, формирующие результаты освоения	Название профессионального стандарта и обобщённой трудовой функции
ПК-8 «Готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»			
Знать:	<ul style="list-style-type: none">- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся технологического проектирования;- требования нормативно-технической документации;- трудовое законодательство Российской Федерации, правила по охране	<ul style="list-style-type: none">«Прикладное программное обеспечение при проектировании систем автоматизации», «Современные проблемы науки и производства в инженерии»«Методы испытаний электрооборудования»	<ul style="list-style-type: none">Проектный, ОТФ: 3.3- управление работами по компьютерному проектированию технологических процессовПроектный, ОТФ: 3.3- управление работами по компьютерному проектированию технологических

	<p>труда;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы организации и планирования технологических работ; - эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов. 		процессов
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться нормативно-методической документацией и справочниками системы автоматизированного проектирования технологических процессов. - организовывать работы по освоению и обслуживанию подчиненными технических средств и средств автоматизации проектирования; - анализировать результаты внедрения спроектированных типовых, групповых и единичных технологических процессов. 	<p>«Прикладное программное обеспечение при проектировании систем автоматизации», «Современные проблемы науки и производства в инженерии»</p> <p>«Методы испытаний электрооборудования»</p>	<p>Проектный, ОТФ: 3.3- управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов</p> <p>Проектный, ОТФ: 3.3- управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов</p>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - организация проведения необходимых исследований и экспериментальных работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов; - обеспечение наличия, сбор и накопление необходимой технической документации, инструкций, средств охраны окружающей среды, первичных средств пожаротушения, индивидуальной и коллективной защиты - руководство работами по испытаниям и внедрению в цехах новых кон- 	<p>«Методы испытаний электрооборудования»</p> <p>Преддипломная</p>	<p>Проектный, ОТФ: 3.3- управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов</p> <p>Проектный, ОТФ: 3.3- управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов</p>

	структурско-технологических решений		
--	-------------------------------------	--	--

3 Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

Б1.В.05 «Оптимизация систем энергоснабжения» является дисциплиной вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», направленность «Электротехнологии и электрооборудование».

Для изучения дисциплины Б1.В.05 «Оптимизация систем энергоснабжения» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

- Организация инженерной деятельности (смежная).

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы магистра:

- Прикладное программное обеспечение при проектировании систем автоматизации (3 семестр);
- Преддипломная практика (4 семестр).

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	63	25
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	60	22
— лекции	16	6
— практические	28	8
— лабораторные	16	8
— внеаудиторная	3	3
— зачет	—	—
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	—	—
Самостоятельная работа	81	92
— курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	27	27

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен, а также выполняют контрольную работу на заочном обучении.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лаборатор- ные занятия)	Самостоя- тельная работа
1	Общие правила при проведении испытаний. Введение. Общие понятия и определения. Условия проведения испытаний электрооборудования. Требования безопасности при проведении испытаний электрооборудования.	ПК-4	1	2	4 (2)	8
2	Испытания электрооборудования в науке и производстве. Введение. Планирование и организации испытаний.	ПК-4	1	2	4 (2)	8
3	Измерительные приборы и способы измерений при испытаниях электрооборудования. Классификация видов и методов измерений. Классы точности электроизмерительных приборов. Требования к измерениям. Выполнение электрических измерений. Учет погрешности измерений.	ПК-4	1	2	4 (2)	8
4	Модель. Требования, предъявляемые к модели, выбор модели. Шаговый принцип. Полиномиальные модели.	ПК-4	1	2	4 (2)	3
5	Планирование испытаний электрооборудования. Принятие решения перед проведением ис-	ПК-4	1	2	4 (2)	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лаборатор- ные занятия)	Самостоя- тельная работа
	пытаний. Полный факторный эксперимент типа 2^k , его свойства и математическая модель.					
6	Планирование испытаний электрооборудования. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Выбор $1/4$ -реplik. Обобщающий определяющий контраст. Реплики большой подробности.	ПК-4	1	2	2 (2)	5
7	Проведение испытаний электрооборудования. Анкета для сбора априорной информации. Реализация плана эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. Рандомизация. Разбиение факторных планов на блоки. Разбиение матрицы типа 2 на блоки. Неполные планы.	ПК-4	1	2	2 (2)	8
8	Обработка результатов испытаний электрооборудования. Метод наименьших квадратов. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Интерполяционные методы. Матричный подход к регрессионному анализу. Метод наименьших квадратов для одного фактора. Взвешенный метод наименьших квадратов и статистический анализ. Принятие решений после построения модели. Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Построение интерполяционной формулы. Крутое восхождение по поверхности отклика. Движение по градиенту.	ПК-4	1	2	2 (2)	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лаборатор- ные занятия)	Самостоя- тельная работа
Итого				16	26 (16)	56

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практиче- ские занятия (лаборатор- ные занятия)	Самостоя- тельная работа
1	Общие правила при проведе- нии испытаний. Введение. Общие понятия и определения. Условия проведе- ния испытаний электрооборудо- вания. Требования безопасности при проведении испытаний элек- трооборудования.	ПК-4	4	2	2(2)	20
2	Измерительные приборы и способы измерений при испы- тании электрооборудования. Классификация видов и методов измерений. Классы точности электроизмерительных прибо- ров. Требования к измерениям. Выполнение электрических из- мерений. Учет погрешности из- мерений.	ПК-4	4	2	4(4)	50
3	Проведение испытаний элек- трооборудования. Анкета для сбора априорной информации. Реализация плана эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимиза- ции. Проверка однородности дисперсий. Рандомизация. Раз- биение факторных планов на блоки. Разбиение матрицы типа 2 на блоки. Неполные планы.	ПК-4	4	2	2(2)	43
Итого				6	8(8)	113

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Оськин С.В. Использование интерактивных методов обучения при подготовке бакалавров и магистров: метод. реком. / С.В. Оськин, Н.И. Богатырёв. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 128 с.
2. Оськин С.В. Электротехнологии в сельском хозяйстве: учебник для студентов вузов / С.В. Оськин. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 501 с.
3. Темников В.Н. Технология ремонта электрооборудования (ремонт электродвигателей). Методические указания для выполнения задания по контрольной работе студентам факультета заочного обучения / В.Н. Темников, В.В. Магеровский, Н.С. Баракин, С.М. Моргун, В.А. Дидыч. - Краснодар: КубГАУ, 2011. – 46 с.
4. Овсянников Д.А. Учебное пособие для практических занятий в примерах по дисциплине «Планирование и обработка результатов исследований»: учеб. пособие / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, А.П. Волошин – Краснодар, 2014. – 76 с.: ил.
5. Оськин С.В. Рекомендации для выполнения и защиты диссертации (учебное пособие для аспирантов).- Краснодар, РИО КубГАУ, 2015.-63 с.

6.2 Учебная литература для самостоятельной работы

1. РД 34.45-51.300–97. Объем и нормы испытаний электрооборудования. 6-е изд., с изм. (по состоянию на 01.10.2006 г.) [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2013. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38588 — Загл. с экрана.
2. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873
3. Дайнеко, В.А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 333 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457
4. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654>.— ЭБС «IPRbooks».
5. ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан.

— М. : ЭНАС, 2013. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38572 — Загл. с экрана.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-8 «Готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»	
Номер семестра	Дисциплины, практики
1	«Методы испытаний электрооборудования»
1	«Современные проблемы науки и производства в инженерии»
3	«Прикладное программное обеспечение при проектировании систем автоматизации»
4	«Преддипломная практика»

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценоч- ное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-8 «Готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проек- тов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»					
Планирование и обработка результатов исследования					
Знать: -трудовое за- конодательство Российской Федерации, правила по охране труда; - принципы организации и планирования технологиче- ских работ; - эксплуатаци- онные доку- менты исполь-	На экзамене студент до- пускает зна- чительные ошибки и обнаружи- вает лишь начальную степень ориентации в материале. Лаборатор- ные работы не защище- ны.	Уровень сту- дента недо- статочно вы- сок. Допуска- ются ошибки и затруднения при изложе- нии материа- ла. Лабора- торные рабо- ты защищены.	Студент отно- сительно пол- но ориентиру- ется в матери- але и отвечает без затрудне- ний при кон- троле знаний. Допускает не- значительное количество ошибок. Спо- собен к выпол- нению слож- ных заданий.	На экзамене студент сво- бодно ори- ентируется в материале и отвечает без затрудне- ний. спосо- бен к вы- полнению сложных за- даний, по- становке це- лей и выбо- ре путей их	Вопросы к экзамене

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
зубомой системы автоматизированного проектирования технологических процессов.			Лабораторные работы защищены.	реализации. Лабораторные работы защищены.	
Уметь: -организовывать работы по освоению и обслуживанию подчиненными технических средств и средств автоматизации проектирования; - анализировать результаты внедрения спроектированных типовых, групповых и единичных технологических процессов.	От 40 до 0 баллов. Необходима значительная дальнейшая работа для успешного прохождения теста	От 60 до 40 баллов. Выполнение теста удовлетворяет минимальным критериям	От 80 до 60 баллов. В целом правильная работа с определенным количеством ошибок	От 100 до 80 баллов. Отличное выполнение теста с незначительным количеством ошибок	Тесты с задачами
	В ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно», а также: 1) работа выполнена не полностью, 2) отчет выполнен небрежно, 3) имеются грубые ошибки не позволяющие сделать правильные выводы.	Лабораторная работа полностью выполнена с допустимыми погрешностями: 1) более чем на 2 вопроса получены не верные ответы, 2) получены результаты с большой погрешностью, но позволяющие сделать правильные выводы, 3) в отчете было допущено не более 2 ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.).	Студент растерялся и не ответил на 2 вопроса при защите. Недочеты, описки и негрубые ошибки в содержании при безупречном ответе на все вопросы также оцениваются в четыре балла.	Лабораторная работа выполнена полностью без погрешностей и замечаний	Задания лабораторных работ; защита отчетов

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценоч- ное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Владеть, тру- довые дей- ствия: - организация проведения необходимых исследований и эксперимен- тальных работ, направленных на совершен- ствование ме- тодик и со- кращение сро- ков проекти- рования тех- процессов.	Менее 51 балла	51 – 69 баллов	70 – 75 баллов	86 - 100 бал- лов	Реферат. * крите- рии при- своения баллов представ- лены в пункте 7.4
	От 6 до 0 баллов	От 9 до 7 бал- лов	От 14 до 9 бал- лов	От 18 до 15 баллов	Научные дискус- сии (круглые столы) * крите- рии при- своения баллов представ- лены в пункте 7.4
Современные проблемы науки и производства в инженерии					
см. РП по дисциплине					
Прикладное программное обеспечение при проектировании систем автоматизации					
см. РП по дисциплине					
Преддипломная практика					
см. РП по практике					

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

Пример теста

1. Испытания электрооборудования - это:

- экспериментальное определение качественных и (или) количественных характеристик электрооборудования в результате воздействия на него факторами;
- нахождение значения физической величины опытным путем с помощью технических средств, имеющих нормированные метрологические свойства;
- наработка электрооборудования от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в состояние, при котором дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна;

- состояние электрооборудования, при котором оно соответствует всем требованиям конструкторской и нормативно-технической документации.
2. Испытательное напряжение частоты 50 Гц - это:
- действующее значение напряжения переменного тока, которое должна выдерживать в течение заданного времени внутренняя и внешняя изоляция электрооборудования при определенных условиях испытания;
 - амплитудное значение выпрямленного напряжения, прикладываемого к электрооборудованию в течение заданного времени при определенных условиях испытания;
 - допустимые пределы погрешности, определяемые стандартизированной или аттестованной методикой измерений;
 - нахождение значения физической величины опытным путем с помощью технических средств, имеющих нормированные метрологические свойства.
3. Какое значение сопротивления изоляции должно быть у силовых кабелей до 1 кВ:
- не менее 0,5 МОм;
 - не менее 1 КОм;
 - не более 20 Ом;
 - не нормируется.
4. Какое значение сопротивления изоляции должно быть у силовых кабелей свыше 1 кВ:
- не нормируется;
 - не менее 0,5 МОм;
 - не менее 1 КОм;
 - не более 20 Ом.
5. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты обязательно для электрооборудования на напряжение:
- до 35 кВ;
 - до 1 кВ;
 - до 1В;
 - до 10 кВ.

Темы рефератов

1. Методы испытаний асинхронных двигателей
2. Методы испытаний силовых трансформаторов, автотрансформаторов
3. Методы испытаний силовых кабельных линий
4. Методы испытаний воздушных линий
5. Испытание АД на нагревание
6. Измерения сопротивлений изоляции
7. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток трансформатора

8. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток, цепей защитной аппаратуры трансформаторов
9. Проверка коэффициента трансформации трансформатора
10. Измерение сопротивления изоляции кабельных линий
11. Испытание кабельных линий повышенным выпрямленным напряжением
12. Контроль заземлений кабельных линий
13. Испытания трансформаторного масла

Примеры заданий лабораторных работ

Лабораторная работа №3

Имеются следующие данные по выходу из строя асинхронных двигателей на одном из заводов за 15 лет: 6, 9, 6, 8, 7, 6, 5, 7, 5, 6, 7, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 6.

Требуется:

1. Построить дискретный вариационный ряд;
2. Найти основные характеристики дискретного временного ряда с использованием встроенных функций и средств анализа данных пакета MS Excel;
3. Представить построенный ряд графически в виде полигона распределения и кумуляты абсолютных частот средствами MS Excel;
4. Вычислить основные характеристики дискретного вариационного ряда, используя пакет STATISTICA 6;
5. Представить построенный ряд графически в виде полигона распределения и кумуляты абсолютных частот средствами STATISTICA 6;
6. Провести сравнительный анализ полученных результатов и сделать выводы;
7. Оформить и защитить отчёт.

Лабораторная работа №4

1. Изучить принцип действия и устройство двигателя постоянного тока с параллельным (независимым) возбуждением.
2. Ознакомиться с особенностями и порядком пуска двигателя.
3. Снять и построить рабочие и механическую характеристики.
4. Освоить способы регулирования частоты вращения двигателя.
5. Провести сравнительный анализ полученных результатов и сделать выводы;
6. Оформить и защитить отчёт.

Темы научных дискуссий (круглых столов)

1. Нормы испытаний электрооборудования на примере электродвигателей переменного тока
2. Проверка опасности, возникающей из-за неправильного выбора изоляции для условий эксплуатации в рабочей среде
3. Проверка существующей опасности приближения человека к токоведущим частям, особенно в зоне высокого напряжения

4. Проверка электрооборудования на работоспособность при колебаниях напряжения питания
5. Организация проведения испытаний электрооборудования
6. Измерение сопротивления изоляции электропроводки
7. Определение степени увлажненности изоляции
8. Методы контроля состояния переключающих устройств

Вопросы к экзамену

1. Общие правила при проведении испытаний
2. Условия проведения испытаний электрооборудования
3. Требования безопасности при проведении испытаний электрооборудования
Измерительные приборы и способы измерений при испытании электрооборудования
4. Классификация видов и методов измерений
5. Классы точности электроизмерительных приборов
6. Требования к измерениям
7. Выполнение электрических измерений
8. Учет погрешности измерений
9. Определение коэффициента трансформации двигателей с фазным ротором
10. Определение тока и потерь холостого хода
11. Определение тока и потерь короткого замыкания, начального пускового вращающего момента и начального пускового тока АД
12. Методы испытаний асинхронных двигателей
13. Испытание АД на нагревание
14. Определение рабочих характеристик, коэффициента полезного действия, коэффициента мощности и скольжения АД
15. Определение кривой вращающего момента, значений максимального и минимального вращающих моментов АД
16. Определение частотных характеристик АД
17. Определение добавочных потерь АД
18. Методы испытаний силовых трансформаторов, автотрансформаторов
19. Определение условий включения трансформатора
20. Измерения сопротивлений изоляции
21. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток трансформатора
22. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток, цепей защитной аппаратуры трансформаторов
23. Проверка коэффициента трансформации трансформатора
24. Проверка группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов
25. Испытание бака трансформатора на плотность
26. Проверка средств защиты масла от воздействия окружающего воздуха
27. Испытания трансформаторного масла
28. Оценка влажности твердой изоляции трансформатора

29. Тепловизионный контроль трансформаторов
30. Методы испытаний силовых кабельных линий
31. Определение целостности жил и фазировки кабельных линий
32. Измерение сопротивления изоляции кабельных линий
33. Испытание кабельных линий повышенным выпрямленным напряжением
34. Контроль заземлений кабельных линий
35. Проверка антикоррозионных защит кабельных линий
36. Измерение температуры кабелей
37. Испытание пластмассовой оболочки повышенным выпрямленным напряжением
38. Методы испытаний воздушных линий
39. Проверка состояния трассы ВЛ
40. Проверка состояния фундаментов опор
41. Контроль проводов грозозащитных тросов
42. Контроль изоляторов и изолирующих подвесок ВЛ
43. Измерение сопротивления изоляции ВЛ
44. Измерение распределения напряжения по изоляторам ВЛ
45. Проверка заземляющих устройств ВЛ
46. Тепловизионный контроль ВЛ

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

Опубликованные методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков:

1. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.-КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с.

Контроль освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Методы испытаний электрооборудования» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае под-

разумеает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников. Специфика реферата (по сравнению с курсовой работой):

1. Не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок;
2. Дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте.

Задачами реферата являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Реферат оценивается преподавателем исходя из установленных кафедрой показателей и критериев оценки реферата.

Критерии присвоения баллов при оценивании рефератов

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 30 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.

5. Грамотность Макс. - 15 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.
-------------------------------------	--

Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Метод «круглого стола» - активная форма занятий, направленная на совершенствование общения между участниками семинара. Формы проведения круглого стола:

- коллективная беседа по проблемным вопросам обсуждаемой темы;
- регламентированная дискуссия или диспут – публичное обсуждение спорного вопроса, проводимое по итогам освоения темы, рассмотрения проблемы;
- учебная конференция предназначена для освоения легкого, но объемного материала (участники мероприятия выступают с заранее подготовленными мини-сообщениями по теме, остальные задают вопросы);
- учебные встречи со специалистами за круглым столом (участники заранее готовят по теме вопросы, которые смогут задать специалисту).

Эффективность «круглого стола» по сравнению с традиционными формами семинарских занятий значительно выше. В первую очередь достигается хорошая обобщаемость учебной группы, у преподавателя появляется возможность осуществления индивидуального подхода к обучаемым, в результате возрастают интенсивность занятия, активность обучаемых.

Критерии присвоения баллов при оценивании научных дискуссий (круглых столов)

№ п/п	Критерии оценивания	Баллы			
1	Масштабность, глубина и оригинальность суждений	0 – критерий не отражён	1 - недостаточный уровень	2 - критерий отражён в основном, присут-	3 - критерий отражён полностью
2	Аргументированность, взвешенность и конструктивность предложений				

3	Умение вести дискуссию			ствует на отдельных этапах	
4	Умение отстаивать своё мнение				
5	Активность в обсуждении				
6	Общая культура и эрудиция				

Лабораторные работы выполняются в течении всего семестра. В конце каждого занятия студент должен предоставить преподавателю отчёт о проделанной лабораторной работе и защитить его.

Выполнение лабораторной работы включает следующие этапы:

1. Ознакомление с теорией;
2. Выполнение работы;
3. Формулировка выводов;
4. Оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с требованиями стандарта;
5. Сдача отчета и защита лабораторной работы преподавателю.

Тест - это инструмент оценивания знаний и умений учащихся, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры Электрических машин и электропривода, которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная учебная литература

1. Красник В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств [Электронный ресурс]: производственно-практическое пособие/ Красник В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2011.— 319 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5048>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42194>.
3. Оськин С.В. «Автоматизация технологических процессов». Программируемое реле EASY-719.: учеб. пособие / С.В. Оськин, Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, А.П. Волошин. - Краснодар: КубГАУ, 2011. – 42 с. http://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_Avtomatizacija_tekhnologicheskikh_processov_.pdf

Дополнительная

1. Чеснюк Е.Н. Электрические машины. Учебное пособие. Сборник тестов / Е.Н. Чеснюк, И.Г. Стрижков. - Краснодар: КубГАУ, 2013. – 120 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/124/08_Asinkh._i_sinkhr._mashiny._2013g.pdf
2. Оськин С.В. Автоматизированный электропривод: Учебник/С.В. Оськин: ООО «Крон», 2014.-511 с. <https://own.kubsau.ru/index.php/s/Gn2p2OvamKq6EFw/download>
4. Оськин С.В. Компьютерное моделирование систем автоматического управления. Практикум по дисциплине «Автоматика»: учеб. пособие / С.В. Оськин, Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, А.П. Волошин. - Краснодар: КубГАУ, 2011. – 37 с. http://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_Kompjuternoe_modelirovanie_sistem_avtomaticheskogo_upravlenija._P.pdf
5. Оськин С.В. «Автоматизация технологических процессов». Программируемое реле EASY-719.: учеб. пособие / С.В. Оськин, Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, А.П. Волошин. - Краснодар: КубГАУ, 2011. – 42 с. http://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_Avtomatizacija_tekhnologicheskikh_processov_.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров библиотеки (9 лицензий)	19.09 2017 - 1308.2018 (Со дня первого входа в ЭБС)	ФГБУ «Российская государственная библиотека» дог. Дог. №095/04/0155 Стоимость 299 130руб
2	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ	16.07.2018 16.07.2019	Договор № 3135 эбс Стоимость 800 000руб.

3	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	12.01.18- 12.01 19	ООО «Изд-во Лань» Контракт №108
4	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.11.2017- 12.05 2018 18.05.18 – 18.12.18	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №3364/17 Стоимость 396 000руб. Контракт №4042/18 Стоимость 384 000руб.
5	Руконт (базов. комплект +7 коллекций)	Универсальная	Интернет доступ	30.09.2017 31.08.2018	Контракт ЕН 2404 Стоимость 379 040руб
6	Scopus	Универсальная	Доступ с ПК университета.	10.05.2018 31.12.2018	Договор SCOPUS/612 от 10.05.2018
7	Web of Science	Универсальная	Доступ с ПК университета.	02.04.2018 31.12.2018	Договор WoS/612 от 02.04.2018
8	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета	01.01.2018 31.12.2018	Договор № 8068; от 15.01.2018
9	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ)	Универсальная	Интернет доступ		—
10	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
11	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»:

1. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>
2. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.statistica.ru/>

3. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/>
4. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.twirpx.com>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Оськин С.В. Рекомендации для выполнения и защиты диссертации (учебное пособие для аспирантов).- Краснодар, РИО КубГАУ, 2015.-63 с. — Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/124/03_Rekomendacii_po_oformleniju_i_zishchite_dis.pdf
2. Оськин С.В. Использование интерактивных методов обучения при подготовке бакалавров и магистров: метод. реком. / С.В. Оськин, Н.И. Богатырёв. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 128 с. — Режим доступа: <http://edu.kubsau.ru/file.php/124/1.pdf>
3. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. — Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/124/01_Metodichka_kompetencii2016_1_.pdf

Локальные нормативные акты, используемые для организации учебного процесса:

1. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.17 - 2015 «Организация образовательной деятельности по образовательным программам магистратуры». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/198.pdf>
2. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.1. – 2015 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/192.pdf>
3. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.13 – 2016 «Порядок проведения практики обучающихся». Утверждено 15.02.2016. № 30 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/193.pdf>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Средства информационно-коммуникационных технологий, задействованных в образовательном процессе

AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012	Корпоративный ключ	
MS OfficeStandart 2010	Корпоративный ключ	5/2012 от 12.03.2012
MS OfficeStandart 2013	Корпоративный ключ	17к-201403 от 25 марта 2014г.
MS Project Professional 2016, попрограмме Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Visio 2007-2016, попрограмме Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Access 2010-2016, попрограмме Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Windows XP, 7 pro	Корпоративный ключ	№187 от 24.08.2011
Dr. Web	Серийный номер	б/н от 28.06.17
Консультант+	Сетевая лицензия	№8068 от 15.01.2018
ABBYY FineReader 14	Сетевая лицензия	208 от 27.07.17
13к-201711 от 18.12.2017 (Предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком»)		

Авторские программные продукты, базы данных

1. База данных «Основные характеристики, методы программирования контроллеров, панелей оператора, применяемых для автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, Д.С. Цокур // свид. №2010620175
2. База данных «Классификация, основные характеристики датчиков, применяемых для автоматизации технологических процессов в АПК». / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, Д.П. Харченко, Д.С. Цокур // свид. № 2010620096
3. База данных «Классификация, основные характеристики, методы настройки автоматических регуляторов, используемых для автоматизации технологических процессов в АПК» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2010620111
4. База данных «Элементы теории автоматического управления, применяемые в сельском хозяйстве» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2010620112.
5. Программа для ЭВМ для расчета зависимостей напряжения, сопротивления и мощности электроактиватора от температуры электролита / А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2012611984

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Аудитория 108, факультета энергетики, КубГАУ	1. Точка доступа Wi-Fi; 2. Кафедральные и факультетские ПЭВМ; 3. Видиопроектор EPSON	AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012; MSOfficeStandart 2013; MSWindowsXP, 7 pro; Statistica 6 ru; программа для ЭВМ, свид. № 2012611984; БД свид. №2010620175; БД свид. № 2010620096; БД свид. № 2010620111; БД свид. № 2010620112.
Помещения для самостоятельной работы		
Аудитория 201, факультета энергетики, КубГАУ	1. Точка доступа Wi-Fi; 2. Кафедральные и факультетские ПЭВМ;	AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012; MSOfficeStandart 2013; MSWindowsXP, 7 pro; Statistica 6 ru; программа для ЭВМ, свид. № 2012611984; БД свид. №2010620175; БД свид. № 2010620096; БД свид. № 2010620111; БД свид. № 2010620112.
Помещения для хранения лабораторного оборудования		
Аудитория 104, факультета энергетики, КубГАУ	Стеллажи для хранения лабораторного оборудования	

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Методы испытаний электрооборудования» разработана на основе ФГОС ВО 35.04.06 Агроинженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23 сентября 2015 г. № 1047

Автор:
доцент

_____ Д.С. Цокур

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электрических машин и электропривода от 23.04.2018 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭМиЭП

_____ С.В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета
энергетики протокол № 9 от 15.05.2018

Председатель
методической комиссии

_____ Б.К. Цыганков

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы

_____ Н.С. Баракин