

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дмитриев Николай Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2022 04:57:20

Уникальный программный ключ:

f7c6227919e44c78d3e5110110110110

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Электрооборудование и физика

Утверждаю
Декан
факультета
Сукьясов С.В.

(Подпись)

25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
"Качество электрической энергии"

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 - Агроинженерия.

Направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве
(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная
1 Курс - 1 семестр/1 курс/1 семестр

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- целью изучения дисциплины является формирование знаний по основам теории, изучение общих вопросов повышения качества электроэнергии, вопросы эксплуатации и оптимизации систем электроснабжения предприятий

Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование у студентов прочной теоретической базы по анализу, расчету качества электрической энергии в электроэнергетических системах
- приобретение навыков оценки влияния качества электрической энергии на режимы работы электротехнического оборудования
- усвоение практических методов расчета и анализа режимов работы энергосистемы с учетом качества электрической энергии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Качество электрической энергии; 35.04.06 - Агроинженерия; Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве; (ФГОС3++)» находится в дисциплин (модулей) по выбору 3 (дв.3) Б1.В.ДВ.03 учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ПК-1	Способность и готовность организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ИД1ПК-1 Знает методы обеспечения эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	знать:- методы обеспечения эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.уметь :- применять методы эффективного использования технических в с.х. производстве.владеть:- навыками расчета эффективного использования электрооборудования.
ПК-2	Готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	ИД2ПК-2 Умеет подготавливать научно-технические отчёты, обзоры, публикаций по результатам выполненных исследований	знать:- содержание научно-технических отчётов уметь:- подготавливать научно-технические отчёты, обзоры, публикаций по результатам выполненных исследований владеть:- навыками составления научно-технических отчётов

	<p>Способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере</p>	<p>ИД1ПК-5 Применяет методы сбора, обработки и анализа данных.</p>	<p>знать:- методы сбора, обработки и анализа данных. уметь:- применять теоретические и экспериментальные исследования процессов физические и математические модели при проведении научно-исследовательской работы.владеть: навыками сбора, обработки и анализа данных</p>
--	--	--	---

ПК-5		ИДЗПК-5 Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции	<p>знать:- методы теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции..</p> <p>уметь:- проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства.владеть:- навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов сбора, обработки и анализа данных</p>
------	--	--	---

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

Очная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	20	20
В том числе:		
Лекционные занятия	10	10
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа:	88	88
Самостоятельная работа	88	88
Зачет		

Заочная форма обучения: Курс - 1 курс, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные
		курсы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6

Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96
Зачет		

ОчноЗаочная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы 1
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Показатели качества электроэнергии			
1,1	Качество электрической энергии и его нормирование	1		10
1,2	Показатели качества электрической энергии и методы их определения	1	2	10
1,3	Нормы показателей качества электроэнергии	1		10
1,4	Измерение качества электрической энергии	1	2	14
2	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников			
2,1	Влияние качества электроэнергии на работу различных электроприемников	1	2	10
2,2	Электроустановки, ухудшающие качество электроэнергии	1	2	10
3	Обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения			

3,1	Методы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения	2	1	10
3,2	Автоматическое регулирование средств обеспечения требуемого качества электроэнергии	2	1	14
ИТОГО		10	10	88
Зачет				
Итого по дисциплине		108		

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Показатели качества электроэнергии			
1,1	Качество электрической энергии и его нормирование	1	1	10
1,2	Показатели качества электрической энергии и методы их определения			10
1,3	Нормы показателей качества электроэнергии			5
1,4	Измерение качества электрической энергии	1	1	5
2	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников			
2,1	Влияние качества электроэнергии на работу различных электроприемников	1	1	15
2,2	Электроустановки, ухудшающие качество электроэнергии	1	1	15
3	Обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения			
3,1	Методы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения	1	1	18
3,2	Автоматическое регулирование средств обеспечения требуемого качества электроэнергии	1	1	18
ИТОГО		6	6	96
Зачет				
Итого по дисциплине		108		

6.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Показатели качества электроэнергии			
1,1	Качество электрической энергии и его нормирование	2	2	10
1,2	Показатели качества электрической энергии и методы их определения			10
1,3	Нормы показателей качества электроэнергии			10
1,4	Измерение качества электрической энергии			10
2	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников			
2,1	Влияние качества электроэнергии на работу различных электроприемников			10
2,2	Электроустановки, ухудшающие качество электроэнергии			10
3	Обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения			
3,1	Методы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения	2	2	10
3,2	Автоматическое регулирование средств обеспечения требуемого качества электроэнергии	2	2	26
ИТОГО		6	6	96
Итого по дисциплине		108		

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Качество электрической энергии и его нормирование:

- Проверка практических занятий

Нормы показателей качества электроэнергии:

- Проверка практических занятий

Измерение качества электрической энергии:

- Проверка практических занятий
- Реферат

Влияние качества электроэнергии на работу различных электроприемников:

- Проверка практических занятий

Электроустановки, ухудшающие качество электроэнергии:

- Проверка практических занятий

Методы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения:

- Проверка практических занятий

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература

1. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Е. Г. Зеленский [и др.]. - Ставрополь : изд-во СКФУ, 2017. - 161 с.
2. Конюхова, Елена Александровна. Электроснабжение объектов [Текст] : учеб. пособие для сред. проф. образования / Е. А. Конюхова. - М. : Мастерство, 2002. - 319 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 311. - ISBN 5-294-00063-6 : 96.00 р.
3. Савина, Н. В. Качество электроэнергии / Н. В. Савина, Амурский государственный университет, 2014. - 182 с. <https://e.lanbook.com/book/156466>

8.1.2. Дополнительная литература

4. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / ГОСТ 32144-2013 - М.: Стандартиформ, 2014. – 20 с.
- 5 Воротницкий В. Э. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях / В.Э. Воротницкий, М.А. Калиткина, Е.В. Комкова, В.И. Пятигор // Энергосбережение. - 2005. - № 2.- С. 90 - 94.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Куско А. Качество энергии в электрических сетях.

http://ukrelektrik.com/literatura/kachestvo_energii_v_ehlektricheskikh_setjakh/1-1-0-17

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	AbbyLingvo 12	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	Свободно распространяемое ПО
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

**9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использ ования
1	Молодежный, ауд. 140	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 20 шт., скамьи - 18 шт., стулья - 2 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран настенный Screen Media - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1 шт., лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» - 2 шт., лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» - 1 шт., стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты.</p>	<p>Учебна я аудитор ия для проведе ния занятий лекцио нного типа, занятий семина рского типа, курсово го проекти рования (выпол нения курсов ых работ), группов ых и индиви дуальн ых консуль таций, текущег о контрол я и промеж уточной аттеста ции</p>

2	Молодежный, ауд. 151	<p>Специализированная мебель: стулья - 30 шт., столы - 18 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран настенный Screen Media - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
3	Молодежный, ауд. 142	<p>Специализированная мебель: стол - 1 шт., стулья - 2 шт.</p>	<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>

4	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 46 шт., стулья - 79 шт. Зал №2: столы - 6 шт., стол угловой - 4 шт., стулья - 17 шт. Зал №3: стулья - 50 шт., столы - 28 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор samsung - 21 шт., системный блок - 2 шт., системный блок DNS - 1 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 2 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEVOX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 1 шт., сканер - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 11 шт., мониторы LG - 2 шт., системный блок In Win - 12 шт., системный блок - 1 шт., принтер HP Laser Jet P2055.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий ; занятия семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
---	----------------------	---	--

10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук
(ученая степень)

Доцент
(занимаемая должность)

Электрооборудование и
физика
(место работы)

Сукьясов С. В.
(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики
Протокол № 8 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой _____ /Кузнецов Б.Ф./
(Подпись)