

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 10:22:15
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Факультет энергетический
Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю
Декан энергетического
факультета



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Качество электрической энергии»

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в
сельском хозяйстве

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная / заочная
1 курс, 1 семестр / 1 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Основная задача 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» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 1 семестре.

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	ИД1 _{ПК-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 систем в с.х. производстве. владеть: - навыками расчета эффективного использования электрооборудования.
ПК-2	Готовность к организации технического	ИД2 _{ПК-2} Умеет подготавливать научно-техниче-	знать: - содержание научно-технических отчётов

	обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	ские отчёты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	уметь: - подготавливать научно-технические отчёты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований владеть: - навыками составления научно-технических отчётов
ПК-5	Способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере	ИД1 _{ПК-5} Применяет методы сбора, обработки и анализа данных.	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
		ИД3 _{ПК-5} Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции.	знать: - методы теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции.. 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

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

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 1, вид отчетности – зачет (1 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных еди- ниц	Объем часов / зачетных еди- ниц
	всего	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	20	20
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	88	88
Курсовой проект (КП) ¹	-	-
Курсовая работа (КР) ²	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	10	10
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	66	66
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	+	+

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 1, вид отчетности 1 курс – зачет.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных еди- ниц	Объем часов / зачетных еди- ниц
	всего	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных еди- ниц	Объем часов / зачетных еди- ниц
Контактная работа обучающихся с преподавателем (все- го)	12	12
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	96	96
Курсовой проект (КП) ³	-	-
Курсовая работа (КР) ⁴	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	20	20
Самостоятельное изучение разделов	10	10
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	56	56
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	+	+

5.2. Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

5.2.1. Очная форма обучения

Семестр	Вид учебной деятельности	Количество часов
1	лекция	-
	лабораторное занятие	-
	практическое занятие	2
ИТОГО		2

5.2.2. Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
1	лекция	-
	лабораторное занятие	-
	практическое занятие	2

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

ИТОГО		2
-------	--	---

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Показатели качества электроэнергии					
1.1	Качество электрической энергии и его нормирование	1			10	Проверка ПЗ
1.2	Показатели качества электрической энергии и методы их определения	1	2		10	Проверка ПЗ
1.3	Нормы показателей качества электроэнергии.	1			10	Проверка ПЗ
1.4	Измерение качества электрической энергии	1	2		14	Проверка ПЗ, реферат
2	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников					
2.1	Влияние качества электроэнергии на работу различных электроприемников	1	2		10	Проверка ПЗ
2.2	Электроустановки, ухудшающие качество электроэнергии	1	2		10	Проверка ПЗ
3	Обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения					
3.1	Методы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения	2	1		10	Проверка ПЗ
3.2	Автоматическое регулирование средств обеспечения требуемого качества электроэнергии	2	1		14	Проверка ПЗ, тест
	ИТОГО за 1 семестр	10	10		88	зачет
	Итого по дисциплине					
					108	

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1 курс						
1	Показатели качества электроэнергии					
1.1	Качество электрической энергии и его нормирование	2	2		30	Проверка ПЗ, реферат
1.2	Показатели качества электрической энергии и методы их определения					
1.3	Нормы показателей качества электроэнергии.					
1.4	Измерение качества электрической энергии					
2	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников					
2.1	Влияние качества электроэнергии на работу различных электроприемников	2	2		30	Проверка ПЗ
2.2	Электроустановки, ухудшающие качество электроэнергии					
3	Обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения					
3.1	Методы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения	2	2		36	Проверка ПЗ, тест
3.2	Автоматическое регулирование средств обеспечения требуемого качества электроэнергии					
	ИТОГО за 1 курс	6	6		96	зачет
	Итого по дисциплине					
					108	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1. Основная литература:

1. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Е. Г. Зеленский [и др.]. - Ставрополь : изд-во СКФУ, 2017. - 161 с.

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

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>

7.1.2. Дополнительная литература:

4. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / ГОСТ 32144-2013 - М.: Стандартинформ, 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.

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

6. Куско А. Качество энергии в электрических сетях. http://ukrelektrik.com/literatura/kachestvo_energii_v_elektricheskikh_setjakh/1-1-0-17

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Аудитория № 140	<i>Специализированная мебель:</i> столы учениче-	Учебная аудитория для

		ские - 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., скамья - 18 шт, доска аудиторная- 1 шт, трибуна- 1 шт, стул черный- 2 шт. Технические средства обучения: экран настенный Screen Media Goldview- 1 шт, проектор Optoma -1 шт, учебно-наглядные пособия - 20 шт, ноутбук Lenovo G5045 - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1шт, Лабораторный стенд «Электрические машины» - 13 шт, Лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» - 1 шт, Лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» - 1 шт, стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла - 1 шт, стенд для измерения удельного поверхностного и объемного сопротивлений твердых диэлектриков -1 шт, учебно-наглядные пособия.	проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Аудитория № 151	Специализированная мебель: стул ИЗО- 31 шт, стол письменный - 22 шт, доска аудиторная - 1 шт, экран настенный ScreenMediaGoldview - 1 шт, трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: проектор Benon - 1 шт, Ноутбук LenovoG5045 - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Аудитория № 123	Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС Зал № 1 - 22 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Мебель: столы, стулья. Зал №2 -Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. Зал №3 - 14 шт.; Принтер HP Laser Jet P2055; книги, мебель: столы, стулья.	Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))
4	Аудитория № 142	Специализированная мебель: стол - 1 шт., стулья - 4 шт.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 3 семестр

Лекции – 10 часов. Практические занятия – 10 часов. Зачет. Реферат.

Текущие аттестации: выполнение практических работ. Тест.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 1 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Раздел 1. Показатели качества электроэнергии. Качество электрической энергии и его нормирование. Показатели качества электрической энергии и методы их определения. Нормы по-	20	4 неде- ля

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
казателей качества электроэнергии. Измерение качества электрической энергии		
Раздел 2. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Влияние качества электроэнергии на работу различных электроприемников. Электроустановки, ухудшающие качество электроэнергии	15	7 недель
Раздел 3. Обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения. Методы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии в системах электроснабжения. Автоматическое регулирование средств обеспечения требуемого качества электроэнергии Тест	25	10 недель
ИТОГО	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 51	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ


Вид работы	Единица измерения	Премияльные баллы
1. Активность на лекциях, практических и лабораторных занятиях	семестр	0-10
2. Посещение занятий (90-100%)	семестр	0-10
3. Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-10
4. Участие научной конференции	1 участие	0-10
Итого		до 40
Экзамен		20-40

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неудачиваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.


Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистров 35.04.06 Агроинженерия.

Программу составил: _____  _____ Сукьясов Сергей Владимирович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики

Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ Сукьясов Сергей Владимирович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ Б. П. Гусев

«__» _____ 201__ г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 201__ г.