

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан инженерного факультета
Д.Н.Пирожков

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
И.А.Косачев

« 29 » 08 2016 г.

« 29 » 08 2016 г.

Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В АПК»

Направление подготовки
35.04.06 – «Агроинженерия»

Программа подготовки:

«Электрооборудование и электротехнологии»;
«Технические системы в агробизнесе»;
«Технологическое оборудование для хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»;
«Технический сервис в АПК»

Квалификация (степень) выпускника – «магистр»

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В АПК» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по программе подготовки: «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве»; «Технические системы в агробизнесе»; «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; «Технический сервис в АПК».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29 августа 2016 г.

Зав.кафедрой
д.т.н., профессор



_____ А.А.Багаев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент



_____ В.В.Садов

Составитель:
д.т.н., профессор



_____ А.А.Багаев

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В АПК»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 29 08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменения нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«29» 08 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
5. Тематический план изучения дисциплины
6. Образовательные технологии
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов совокупности знаний и практических навыков в области традиционных и возобновляемых систем энергообеспечения сельского хозяйства.

Задачами дисциплины являются: изучение структуры и технологических процессов генерирования, преобразования и распределения традиционных и возобновляемых систем энергообеспечения сельского хозяйства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системы энергообеспечения в АПК», являются физика, химия, теоретические основы электротехники, теплотехника, электроснабжение, электротехнологические установки и системы в АПК, электропривод (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Электричество Оптика Теплота и молекулярная физика
Химия	Органическая химия
ТОЭ	Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока, теория электромагнитного поля
Теплотехника	Техническая термодинамика
Электроснабжение	Расчет электрических нагрузок Выбор схемы электроснабжения Выбор защитной аппаратуры и проводников Резервные источники электропитания Расчет токов к.з. Обеспечение безопасности Учет электроэнергии
Электротехнологические установки и системы в АПК	Светотехника Электротехнологии
Электропривод	Электропривод постоянного тока Электропривод переменного тока

	Выбор мощности приводных двигателей Автоматизированный электропривод Энергетические показатели электропривода
--	---

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по устройству и структуре технологических процессов генерирования, преобразования и распределения традиционных и возобновляемых систем энергообеспечения сельского хозяйства.

Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие компетенции (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	ПК-2	Структуру, технологические процессы и технические средства генерирования, преобразования и распределения традиционных и возобновляемых систем энергообеспечения сельского хозяйства	Оценивать условия и прогнозировать последствия организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения технологий производства сельскохозяйственной продукции	методами технико-экономической оценки условий и прогнозирования последствий организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения технологий производства сельскохозяйственной продукции

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам		
		1		
1. Аудиторные занятия, часов, всего	54	54		
в том числе:				
1.1. Лекции	2	2		
1.2. Лабораторные работы	34	34		
1.3. Практические (семинарские) занятия	18	18		
2. Самостоятельная работа, часов, всего	54	54		
в том числе:				
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)				
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)				
2.3. Самостоятельное изучение разделов				
2.4. Текущая самоподготовка				
2.5. Подготовка и сдача зачета / (экзамена)	10/-	10/-		
2.6. Контрольная работа (К)				
Итого часов (стр. 1 + стр. 2)	108	108		
Форма промежуточной аттестации				
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3		

5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1 семестр						
5.1.1. Системы традиционного энергообеспечения.	Системы теплоснабжения, газоснабжения, электроснабжения в сельской местности.	1	16	8	26	ЛР
5.2.1. Системы возобновляемого энергообеспечения. Энергетический аудит.	Системы пассивного и активного солнечного отопления и горячего водоснабжения. Системы геотермального теплоснабжения. Ветроэнергетические системы электроснабжения. Биогазовые установки. Микрогидроэлектростанции. Тепловые насосы. Водородная энергетика. Техничко-экономические показатели систем возобновляемых источников энергии. Основы энергетического аудита.	1	18	10	28	ЛР

Продолжение табл.5.1

Подготовка к зачету		10				
Всего по разделу						
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		2	34	18	64	

Формы контроля освоения дисциплины: выполнение лабораторных работ, защита лабораторных работ ЛР, экспресс-опрос ЭО, экзамен Э, выполнение расчетно-графической работы РГР

(РАСШИФРОВАТЬ КАЖДЫЙ ВИД КОНТРОЛЯ)-это не печатать

Таблица 5.2 – Перечень лабораторных работ

№ раздела	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
5.1.1	Изучение и исследование трубчатых элементных нагревателей (ТЭН)	2
5.1.2	Изучение конструкции и схемы управления электрокалориферной установки СФОЦ	2
5.1.3	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки.	4
5.1.4	Исследование проточного электродного водонагревателя	4
5.1.5	Исследование устройства и режимов работы индукционного нагревателя	4
5.2.1	Исследование системы фотоэлектрического преобразования солнечной энергии	2
5.2.2	Исследование системы автоматического слежения фотоэлектрического преобразователя за солнцем	2
5.2.3	Исследование эффекта Холла	2
5.2.4	Исследование эффекта Зеебека	4
5.2.5	Исследование эффекта Пельтье	4
5.2.6	Исследование режимов работы микроГЭС (АлтГТУ)	4

5.3.Перечень практических занятий

Таблица 5.3 – Перечень практических занятий

№ раздела	Перечень практических занятий	Кол-во часов
5.1.1	Определение параметров, выбор и проверочный расчет электрокалориферной установки	
5.1.1	Приближенный расчет индуктора для высокочастотной закалилки деталей	2
5.2.1	Технико-экономическая оценка установок индукционного нагрева	2
5.2.2	Технико-экономическая оценка установок элементного и электродного нагрева	2
5.2.3	Технико-экономическая оценка солнечных установок	2
5.2.4	Технико-экономическая оценка биогазовых установок	2
5.2.5	Технико-экономическая оценка ветроэнергетических установок	2
5.2.6	Технико-экономическая оценка теплонасосных установок	4

6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Системы энергообеспечения в АПК» в соответствии с данной программой составляет 22 процента.

Таблица 6 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях.

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	2	3	4
	Лабораторная работа	Групповая защита с обсуждением результатов выполненных работ	4
	Лекция	Мастер-класс с приглашением ведущих специалистов	2
	Выездное занятие (экскурсия)	Экскурсия на объекты, использующие современные системы энергообеспечения	16

1	2	3	4
Итого:			22

7. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Заключительной формой контроля знаний студентов является сдача зачета по дисциплине.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Дать определение, что представляет собой проект и какие документы он включает.
2. Какие данные указываются в задании на проектирование.
3. Каков перечень и реквизиты документов, указываемых в пояснительной записке.
4. На какие категории делятся электроприемники по надежности электроснабжения.
5. Как осуществляется электроснабжение электроприемников первой категории.
6. Как осуществляется электроснабжение электроприемников второй категории.
7. Основные требования по надежности энергоснабжения.
8. Категории потребителей по надежности теплоснабжения.
9. Теплоснабжение потребителей первой категории.
10. Классы помещений по пожаро- и взрывоопасности.
11. Как производится выбор системы теплоснабжения.
12. В каких случаях в качестве теплоносителя используется вода, а в каких пар.
13. Каково назначение теплового пункта.
14. Особенности потребления теплоты в сельском хозяйстве.
15. Расчет теплового потока на отопление.
16. Классификация тепловых потребителей и их характеристика.
17. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения.

18. Особенности современных систем горячего водоснабжения.
19. Схемы теплоснабжения систем вентиляции.
20. Расчет теплового потока на горячее водоснабжение.
21. Исходные данные для определения типа и количества котлов.
22. Способы регулирования тепловых нагрузок и их классификация.
23. Порядок расчета расхода теплоносителя в сетях теплоснабжения.
24. Порядок расчета гидравлического расчета тепловых сетей.
25. Цель теплового расчета сетей.
26. Последовательность расчета толщины теплоизоляционного материала трубопроводов.
27. Можно ли используя тепловой график, регулировать тепловую нагрузку.
28. Преимущества природного газа по сравнению с другими видами топлива.
29. Основные задачи в области развития систем газоснабжения.
30. Классификация систем газоснабжения.
31. Определение потребности в газообразном топливе для проектируемого объекта.
32. Определение усредненного значения расхода теплоты для горячего водоснабжения коммунально-бытовых потребителей.
33. Методы гидравлического расчета газопроводов.
34. Определение расхода газа котельной на отопление, вентиляцию и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий.
35. Схемы обвязки котлов, работающих на газе низкого, среднего и высокого давления.
36. Расчет дымовой трубы котельной с естественной тягой.
37. Определение воздухообмена в котельной.
38. Последовательность выбора дымохода для котельной, работающей на газе.
39. Цель расчета электрической нагрузки.
40. Методики расчета электрических нагрузок.
41. Методики расчета осветительных нагрузок.
42. Типы трансформаторных подстанций для питания сельскохозяйственных нагрузок.
43. Методика выбора сечения проводов воздушных линий.
44. Минимально допустимое сечение жил ВЛ и ВЛИ на магистралях и ответвлениях.
45. Где выполняется заземление воздушных линий.
46. Что представляет собой компенсация реактивной мощности. Для чего ее производят.
47. Каким образом осуществляется компенсация реактивной мощности.
48. До каких значений $\text{tg}\varphi$ целесообразно компенсировать реактивную мощность.
49. Методики выбора проводов и кабелей.
50. Условия проверки выбранных проводов и кабелей.
51. Порядок проверки проводов по потерям напряжения.
52. Порядок проверки проводов по термической стойкости токам к.з.

53. Расчет токов одно- и трехфазного к.з.
54. Средства защиты электрической сети от перегрузок, коротких замыканию
55. Места установки аппаратов защиты.
56. Режимы работы аппаратов защиты.
57. Защита от прямых ударов молнии.
58. Назначение защитного заземления и уравнивания потенциалов.
59. Назначение УЗО, устройство и принцип действия.
60. Характеристики солнечного излучения.
61. Интенсивность солнечного излучения и единицы его измерения.
62. Количество солнечной энергии, поступающее на Землю в год.
63. Области использования солнечной энергии.
64. Принцип пассивного использования солнечной энергии от ограждающих поверхностей.
65. Типы пассивных систем солнечного отопления.
66. Требования при сооружении зданий с пассивной системой солнечного отопления.
67. Исходные данные на проектирование пассивных систем солнечного отопления.
68. Определение количества теплоты солнечной радиации, поглощаемой системой ПСО.
69. Определение коэффициента эффективности передачи теплоты солнечной радиации.
70. Коэффициент замещения теплоты, расходуемой на отопление помещений с ПСА.
71. Анализ технико-экономической эффективности системы ПСА,
72. Группы и принципиальные схемы солнечного теплоснабжения.
73. Конструкции плоских гелиоколлекторов.
74. Места расположения солнечных коллекторов.
75. Определение тепловой мощности систем горячего водоснабжения.
76. Определение площади поглощающей поверхности гелиоустановки при наличии резервного источника теплоты.
77. КПД гелиоколлектора.
78. Определение объема бака-аккумулятора и площади поверхности нагрева теплообменного аппарата.
79. Определение количества теплоты, выработанной гелиоустановкой за год.
80. Определение количества сэкономленного условного топлива в год за счет солнечной энергии.
81. Принцип действия солнечного гелиоколлектора.
82. Какие теплообменники следует использовать в зависимости от принятой принципиальной схемы и расхода теплоносителя.
83. Определение требуемой поверхности нагрева скоростного и объемного теплообменников.
84. Схемы систем солнечного горячего водоснабжения.
85. Что такое геотермальная энергия.

86. Типы геотермальной энергии.
87. Группы систем геотермального теплоснабжения.
88. Исходные данные для проектирования систем геотермального теплоснабжения.
89. Коэффициент эффективности геотермальных систем теплоснабжения.
90. Расчет и выбор отопительных приборов при проектировании геотермальных систем теплоснабжения.
91. Открытые и закрытые системы геотермального теплоснабжения.
92. Схема геотермальной системы теплоохлаждения с тепловыми насосами.
93. Пример комплексной системы геотермального теплоснабжения.
94. Характеристики современных ветроэнергетических установок.
95. Основные тенденции развития средних и крупных ветроэнергетических установок.
96. Принципы классификации ветроэнергетических установок.
97. Варианты использования аккумулирующих установок.
98. Основные требования к ветроэнергетическим установкам.
99. Назначение и устройство блока контроля угла установки лопастей.
100. Требования к выбору месторасположения ветроустановок и расчету параметров.
101. Расчет ветроустановок.
102. Технико-экономические показатели ветроэнергетических установок.
103. Назначение аккумуляторов теплоты.
104. Типы аккумуляторов теплоты и их характеристика.
105. Теплоаккумулирующие материалы, используемые на практике.
106. Схемы основных типов системы солнечного теплоснабжения с тепловыми аккумуляторами.
107. Преимущества систем аккумулирования, основанных на использовании физической теплоты материала.
108. Преимущества при использовании водоносных горизонтов для аккумулирования тепловой энергии.
109. Конструктивные решения жидкостных тепловых аккумуляторов.
110. Основные схемы паровых аккумуляторов теплоты.
111. Методика расчета теплового аккумулятора с твердым теплоаккумулирующим материалом.
112. Используемые на практике методы переработки биомассы с целью получения энергии.
113. Факторы, учитываемые при оценке экономической эффективности биогазовой установки.
114. Определение основных этапов термического разложения целлюлозы.
115. Что относится к термохимическим процессам при переработке биомассы.
116. Что представляет собой газификация.
117. Что представляет собой пиролиз биомассы.

- 118.Что представляет собой анаэробное сбраживание биомассы.
- 119.Схемы биогазовых установок.
- 120.Методика расчета биогазовой установки.
- 121.Цель оптимизации биогазовой установки.
- 122.Общая характеристика гидроэнергетических ресурсов.
- 123.Конструктивные признаки классификации современные гидротурбины.
- 124.Принцип работы активной гидротурбины.
- 125.Определение низкопотенциальной тепловой энергии окружающего пространства.
- 126.Что такое тепловой насос.
- 127.Общие положения при проектировании объектов теплонасосных систем теплоснабжения.
- 128.Схемы компрессорных тепловых насосов.
- 124.Схемы абсорбционных тепловых насосов.
- 125.Схемы адсорбционных тепловых насосов.
- 126.Схемы термоэлектрических тепловых насосов.
- 127.Принципиальные термодинамические циклы тепловых насосов.
- 128.Технико=экономическая оценка теплонасосных установок.
- 129.Основы эксергоэкономической оптимизации тепловых насосов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине
«Системы энергообеспечения в АПК»
по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Белый В.Б. Проектирование систем сельского электроснабжения: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию/ В.Б. Белый. - Барнаул: АГАУ, 2014.-68с.	30 экз.
2	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков . - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	6 экз
3	Земсков, В. И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. И. Земсков . - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 279 с.	64 экз.
4	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 368 с.	13 экз.
5	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - СПб. : Лань, 2014. - 400 с.	15 экз.

6	Сибикин , Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин , М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 232 с.	29 экз.
7	Меновщиков Ю.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие/Ю.А.Меновщиков, Л.В.Куликова.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, изд-во АлтГТУ, 2007.-356 с.	10 экз.
8	Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2012. - 480 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/4544/	ЭБС Лань
9	Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с.	12 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Системы энергообеспечения в АПК» по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Электроснабжение сельского хозяйства : [учеб. по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"] / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - Москва : КолосС, 2008. - 654	35 экз.
2	Биоэнергетика : мировой опыт и прогнозы развития / Л. С. Орси́к [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Росинформагротех, 2008. - 404 с.	1 экз.
3	Карташевич, А. Н. Возобновляемые источники энергии : научно-практическое пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товсты́ка ; Белорусская ГСХА. - Горки : БГСХА, 2007. - 264 с.	1 экз.
4	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с.	1 экз.
5	Водяников, В. Т. Экономика сельской энергетики : учебное пособие / В. Т. Водяников. - М. : Бибком, 2015. - 360 с.	12 экз.
6	Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения: учебник для студентов вузов по направлению «Агроинженерия»/Р.А.Амерханов, А.В.Богдан, С.В.Вербицкая, К.А.Гарькавый.- М.: Энегоатомиздат, 2010.-548 с.	1
7	Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2010 года . - М. : КНОРУС, 2010. - 488 с.	2
8	Баранов Л.А.Светотехника и электротехнология:учебное пособие для вузов/Л.А.Баранов,В.А.Захаров.-М.:КолосС,2006.-344 с.	6

9	Картавец В.В. Электротехнологии в растениеводстве и животноводстве: учебное пособие для вузов/В.В.Картавец, Р.К.Савицкас.- Воронеж:ВГАУ, 2010.-88 с.	1
---	--	---

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеется специализированная лаборатория. Лаборатория оснащена в достаточном объеме специализированным оборудованием для изучения и исследования светотехнического, облучательного и электротехнологического оборудования.

Перечень технологического оборудования, приборов и приспособлений

№ п/п	Наименование оборудования и приборов	Количество на группу, шт.
1	2	3
1.	Микроконтроллер ARDUINO, фотоэлектрическая панель формата А4, сервоприводы	1
2.	Электрокалориферная установка СФОЦ	1
3.	Стенд для исследования проточного электродного нагрева воды	1
4.	Установка индукционного нагрева токами высокой частоты ЭЛСИТ 100/40-70	1
5.	Стенд НТЦ «Электроснабжение»	2
6.	Комплект электроизмерительных приборов	1
7.	Аптечка,	1
8.	Огнетушитель	1

**Список
имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной
литературы по дисциплине
«Системы энергообеспечения в АПК»
по состоянию на 1 сентября 2016 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Белый В.Б. Проектирование систем сельского электроснабжения: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию/ В.Б. Белый. - Барнаул: АГАУ, 2014.-68с.	30 экз.
2	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков . - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	6 экз
3	Земсков, В. И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. И. Земсков . - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 279 с.	64 экз.
4	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 368 с.	13 экз.
5	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдасев. - СПб. : Лань, 2014. - 400 с.	15 экз.
6	Сибикин , Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин , М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 232 с.	29 экз.
7	Меновщиков Ю.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие/Ю.А.Меновщиков, Л.В.Куликова.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, изд-во АлтГТУ, 2007.-356 с.	10 экз.
8	Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2012. - 480 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/4544/	ЭБС Лань
9	Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с.	12 экз.

Список
имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной
литературы по дисциплине
«Системы энергообеспечения в АПК» по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Электроснабжение сельского хозяйства : [учеб. по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"] / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - Москва : КолосС, 2008. - 654	35 экз.
2	Биоэнергетика : мировой опыт и прогнозы развития / Л. С. Орстик [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Росинформагротех, 2008. - 404 с.	1 экз.
3	Карташевич, А. Н. Возобновляемые источники энергии : научно-практическое пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка ; Белорусская ГСХА. - Горки : БГСХА, 2007. - 264 с.	1 экз.
4	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с.	1 экз.
5	Водяников, В. Т. Экономика сельской энергетики : учебное пособие / В. Т. Водяников. - М. : Бибком, 2015. - 360 с.	12 экз.
6	Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения: учебник для студентов вузов по направлению «Агроинженерия»/Р.А.Амерханов, А.В.Богдан, С.В.Вербицкая, К.А.Гарькавый.- М.: Энергоатомиздат, 2010.-548 с.	1
7	Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2010 года . - М. : КНОРУС, 2010. - 488 с.	2
8	Баранов Л.А.Светотехника и электротехнология:учебное пособие для вузов/Л.А.Баранов,В.А.Захаров.-М.:КолосС,2006.-344 с.	6
9	Картавец В.В.Электротехнологии в растениеводстве и животноводстве:учебное пособие для вузов/В.В.Картавец,Р.К.Савицкас.- Воронеж:ВГАУ, 2010.-88 с.	1

Составитель: д.т.н., профессор

А.А. Багаев

Список верен

Зав.отделом

Должность работника библиотеки

О.П. Штабель

подпись И.О. Фамилия

Аннотация дисциплины
«СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В АПК»

Цель дисциплины – формирование у студентов совокупности знаний и практических навыков в области традиционных и возобновляемых систем энергообеспечения сельского хозяйства.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

№	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-2	Готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК

Трудоемкость дисциплины «СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В АПК» по видам занятий

Вид занятий	Трудоемкость, час
1. Аудиторные занятия, всего, часов	54
в том числе:	
1.1. Лекции	2
1.2. Лабораторные работы	34
1.3. Практические (семинарские) занятия	18
2. Самостоятельная работа, часов	54
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

Формы промежуточной аттестации: Зачет

Перечень изучаемых тем:

Системы традиционного энергообеспечения.

Системы теплоснабжения, газоснабжения, электроснабжения в сельской местности.

Системы возобновляемого энергообеспечения. Энергетический аудит.

Системы пассивного и активного солнечного отопления и горячего водоснабжения.

Системы геотермального теплоснабжения.

Ветроэнергетические системы электроснабжения.

Биогазовые установки.

Микрогидроэлектростанции.

Тепловые насосы.

Водородная энергетика.

Технико-экономические показатели систем возобновляемых источников энергии.

Основы энергетического аудита.