

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан инженерного факультета

проф. С.В.Стребков

« 05 » 07 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Основы энергетики»

Направление подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия»
Профиль – «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация - «Бакалавр»

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (квалификация – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1172 от 20.10.2015 г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г.;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ направления подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия».

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным

Составитель: _профессор кафедры « Электрооборудования и электротехнологий в АПК», доктор с-х наук Бурлаков Владимир Сергеевич.

Рассмотрена на заседании кафедры « Электрооборудования и электротехнологий в АПК»

« 05 » 07 2018 г., протокол № 10/1

Зав.кафедрой

 С.В.Вендин

Одобрена методической комиссией инженерного факультета

« 05 » 07 2018 г., протокол № 9-12/18

Председатель методической комиссии
инженерного факультета

 А.П.Слободюк

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.Цель – освоение устройства и работы энергетического оборудования сельскохозяйственных машин и установок, а также систем автоматического управления ими.

1.2.Задачи – изучение основ энергетики сельскохозяйственного производства.

2 Место дисциплины в структуре ООП университета

Дисциплина «Основы энергетики» включена в перечень ФГОС ВО, в вариативную часть базового цикла как дисциплина по выбору Б.1.В.ДВ.03.01.

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

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

Предмет «Основы энергетики» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.01).

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Предмет базируется на следующих дисциплинах:

- механика;
- теплотехника;
- термодинамика;
- электротехника;
- гидравлика;
- электротехнология.

Для освоения дисциплины «Основы энергетики» необходимо;

- знать основные энергетические ресурсы используемые в с-х производстве, их роль в совершенствовании АПК;

- знать характеристики первичных и вторичных двигателей по виду используемой энергии;

- уметь рассчитывать потребляемую мощность электронагревателей и электродвигателей;

- знать характеристики нагревательных проводов и кабелей;

- владеть способами расчета теплового баланса гелиоэлектрических установок и построением схем подключения солнечных и ветровых электроустановок. Дисциплина «Основы энергетики» является дисциплиной профессионального цикла.

**III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	<p>способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники гидравлики, термодинамики и теплообмена.</p>	<p>Знать: виды электростанций и принципы их работы; распределение электроэнергии до потребителей; категории потребителей электроэнергии в с-х производстве; электрические источники оптического излучения, воздействие излучения на биологические объекты; основные характеристики твердого, жидкого и газового топлива; схемы подключения установок для создания микроклимата в помещениях; принцип работы и технические характеристики ветровых электроустановок, газомазутных энергетических и водогрейных котлов; ядерных энергоблоков; преимущества и недостатки атомной энергетики.</p> <p>Владеть; методами расчета мощности электронагревателей; приемами и схемами автоматизации технологических процессов приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока, построением схем подключения солнечных и ветровых электроустановок.</p>
ПК-5	<p>способностью обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;</p>	<p>Знать: Принцип работы и технические характеристики ветровых электроустановок. Преобразование ветровой энергии в механическую и электрическую. Принцип действия синхронных ветровых генераторов (СВГ).</p> <p>Уметь: провести расчет мощности установок, структуры электропривода ветровых установок, основные режимы их работы и электромеханические свойства электропривода, определять механические характеристики синхронных СВГ в двигательных и тормозных режимах.</p>

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

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	5	3курс
Семестр (курс) изучения дисциплины	5	3курс
Общая трудоемкость, всего, час	144	144
<i>зачетные единицы</i>	4	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	98	30
Аудиторные занятия (всего)	54	16
В том числе:		
Лекции	18	8
Лабораторные занятия		
Практические занятия	36	8
Внеаудиторная работа (всего)	18	6
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы		
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	18	6
Консультирование и прием контрольной работы	-	
Промежуточная аттестация	4	4
В том числе:		
Зачет	4	4
Экзамен (1 группа)		
Консультация предэкзаменационная (1 группа)	-	
Самостоятельная работа обучающихся	68	118
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	10	6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ.занятий)	20	4
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	60
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	10	40
Зачет	8	8

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	Всего	Лк	Лр	Пз	ВР	СРС	Всего	Лк	Лр	Пз	ВР	СРС
Модуль 1 «Основы энергетики в производстве»	48	6	-	12	6	22	36	4	-	2	3	40
1.1 Использование твердого топлива, газа, мазута.	16	2	-	4	Консультации	7	12	2	-	2	Консультации	12
1.2 Паровые турбины	16	2	-	4		7	12	2	-	-		14
1.3.Ископаемые угли, горючие сланцы, торф, отходы древесины.	15	2	-	3		8	12					14
Итоговое занятие по модулю 1	1	-	-	1		-	-	-	-	-		-
Модуль 2. «Электроэнергетика в сельском хозяйстве»	48	6	-	12	6	22	36	2	-	4	3	38
2.1 Гелиоэлектрические установки, расчет их теплового баланса.	16	2	-	4	Консультации	7	12		-	-	Консультации	12
2.2 Конструкции солнечных установок	16	2	-	4		7	12	2	-	2		14
2.3 Характеристики ветровых электроустановок.	14	2	-	4		8	12	-	-	2		12
Итоговое занятие по модулю 2	2	-	-	-		-	-	-	-	-		-
Модуль 3. «Нетрадиционные источники энергии»	48	6	-	12	6	24	46	2	-	2	4	40
3.1 Перспективы производства синтетического жидкого топлива из угольных пластов и гидратов углеводородных	14	1	-	4	Консультации	8	15	2	-	-	Консультации	12
3.2 Получение синтетического жидкого топлива (СЖТ) методом ожижения угля и его ресурсы	16	1	1	4		8	15		-	2		14
3.3 Гидрирование изношенных покрышек путем гидрокрекинга для получения нефти	14	1	-	4		8	16		2			14
Итоговое занятие по модулю 3	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-
Контроль самостоятельной работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Подготовка реферата	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зачет	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Примечания												
1 Лк – лекции;			4 ВР – внеаудиторная работа и промежуточная аттестация;									
2 Лр – лабораторные работы;			5 СРС – самостоятельная работа студентов									
3 Пз – практические занятия;												

1.3 Ископаемые угли, горючие сланцы, торф, отходы древесины.	14	2	1		1	4	-	-	2	4
Использование твердого топлива, газа, мазута на тепловых электростанциях и в производстве. Энергетические установки для нагрева воды, воздуха, материалов. Виды энергии, их соотношения. Особенности использования энергии в сельском хозяйстве. Мобильная и стационарная энергетика, характеристика первичных и вторичных двигателей. Использование твердого топлива, газа, мазута. Паровые турбины. Ископаемые угли, горючие сланцы, торф, отходы древесины. Суточный и годовой расход топлива. Газомазутные энергетические и водогрейные котлы, резервные устройства. Технологические процессы при использовании природных источников энергии. Транспортировка угля до электростанций и др. потребителей, выгрузка и подача к котлам, дробление, удаление металла, характеристики топлива										
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	-		1	-	-	-	-	-

Модуль 2. «Электроэнергетика в сельском хозяйстве»	48	6	12	6	22	36	2	4	3	27
2.1 Гелиоэлектрические установки, расчет их теплового баланса.	16	2	1		2	12	-	-	-	2
Расчет теплового баланса гелиоэлектрических установок. Схемы подключения гелиоустановок для создания микроклимата. Использование и конструкция ветровых электроустановок										
2.2 Конструкции солнечных установок	16	2	1		1	4	2	2	-	2
Солнечные коллекторы (СК) для прямого преобразования солнечного излучения в тепловую энергию в системах теплоснабжения для нагрева воздуха, воды и других жидкостей. Прямое преобразование солнечного излучения (СИ) в электроэнергию с помощью солнечных фотоэлектрических установок (СФЭУ).										
2.3 Характеристики ветровых электроустановок.	16	2	1	-	1	4	-	1	-	2

<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>										
Модуль 3. «Нетрадиционные источники энергии»	48	6	12	6	22	36	2	2	4	31
3.1 Перспективы производства синтетического жидкого топлива из угольных пластов и гидратов углеводородных.	16	2	3	6	4	12	-	2	2	2
Характеристики синтетического жидкого топлива. Получение жидкого углеводородного топлива при разработке угольных пластов.										
3.2 Получение синтетического жидкого топлива (СЖТ) методом ожижения угля и его ресурсы.	14	2	3	8	6	10	2	-	10	4
Установки и методы для получения жидкого синтетического топлива и экономические перспективы его производства.										
3.3 Гидрирование изношенных покрышек путем гидрокрекинга для получения нефти.	14	2	3	8	6	10	-	2	10	2
Защита окружающей среды и жизнеобеспечения при методах гидрокрекинга для получения нефти и твердого топлива. Гидрирование изношенных покрышек путем гидрокрекинга для получения нефти и полуккокса для металлургии. Необходимость экологической экспертизы на всех этапах процесса.										
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>							-	-		
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	-				-	-				4
Экзамен (зачет)	4	-	-	10		4			6	16

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лаб.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
Всего по дисциплине		ОПК-4	144	18	36	90	68	Э7с	100
<i>I. Входной рейтинг</i>								ТК	3
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								РМ	66
Модуль 1. «Основы энергетики в сельскохозяйственном производстве»		ОПК-4	48	6	12	30	22		
1.1 Общие направления развития энергетики			16	2	4	10	7		
1.2 Паровые турбины			16	2	4	10	7		
1.3. Ископаемые угли, горючие сланцы, торф, отходы древесины.			14	2	4	8	7		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-	-	2	1		
Модуль 2. «Электроэнергетика в сельском хозяйстве»		ОПК-4	48	6	12	30	22		
2.1 Гелиоэлектрические установки, расчет их теплового баланса.			16	2	4	10	7		
2.2 Конструкции солнечных установок.			16	2	4	10	7		
2.3 Характеристики ветровых электростанций.			14	2	4	10	7		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	-	-	1		

Модуль 3. «Нетрадиционные источники энергии сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов»	ПК-5	48	6	12	30	24		
3.1 Перспективы производства синтетического жидкого топлива из угольных пластов и гидратов углеводородных.		16	2	4	10	8		
3.2 Получение синтетического жидкого топлива (СЖТ) методом ожижения угля и его ресурсы.		16	2	4	10	8		
3.3 Гидрирование изношенных покрышек путем гидрокрекинга для получения нефти.		14	2	4	8	7		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.		2	-	-	2	1		
III. Творческий рейтинг								
IV. Выходной рейтинг								

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

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

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частно-	30

	сти.	
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

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

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

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

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие [по направлению "Агроинженерия"] / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с.
2. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики / Г.Ф. Быстрицкий.- 3-е изд., стер.- М.:КНОРУС, 2012.- 352с.

6.2 Дополнительная литература

4. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов. 2-е изд. -СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 224с.
5. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Сборник задач по электроприводу: -СПб.: Издательство «Лань», 2012.- 368с.

6.2.1 Периодические издания

1. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
3. Доклады РАН: научно-теоретический журнал.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с те-

матикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: уровни, виды и типы экспериментов; методы агрономических исследований; требования к научным экспериментам (типичность, принцип единственного различия, проведение опыта на специально выделенном участке, достоверность опыта по существу); классификация полевых опытов; методика полевых опытов; основные этапам научных исследований; техника закладки и проведения полевых опытов; особенности методики опытов по сортоиспытанию, защите почв от эрозии, опытов с различными культурами.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач (вычисление статистических характеристик выборки при количественной и качественной изменчивости признаков, сравнение двух выборочных средних по t-критерию для независимых и сопряженных выборок, учет урожая, дисперсионный анализ одно-, двух- и многофакторных опытов, дисперсионный анализ данных учетов и наблюдений, корреляция и регрессия, пробит-анализ), практическая работа по планированию научного исследования, методике проведения полевого опыта. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры растениеводства, селекции и овощеводства, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, све-</p>

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

6.3.2 Видеоматериалы

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

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

1. RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов - <http://www.technosphaera.ru/news/3640>.

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Физика - http://window.edu.ru/catalog/Pr_rubr=2.2.74.6.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника - http://window.edu.ru/catalog/resourcesPr_rubr=2.2.75.30.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий

По предмету «Основы энергетики» необходимо использовать электронный ресурс кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория электротехники», оснащенная лабораторным оборудованием (лабораторные стенды по электротехнике, электроизмерительные приборы).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА 2017 / 2018 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Основы энергетики

дисциплина (модуль)

Направление подготовки/специальность 35.03.06 – «Агроинженерия»
Профиль – «Электрооборудование и электротехнологии»

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)

ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)

УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры
«Электрооборудование и электротехнологий в АПК»

« ___ » _____ 2018 года, протокол № _____

Заведующий кафедрой

С.В.Вендин

Одобрена методической комиссией инженерного факультета _____

« ___ » _____ 2018 года, протокол № _____

Председатель

методической комиссии

_____ А.П. Слободюк

Декан инженерного факультета

С.В.Стребков

« ___ » _____ 2018 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине Основы энергетики

направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-4	<i>- способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники гидравлики, термодинамики и теплообмена.</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: - виды электростанций и принципы их работы; распределение электроэнергии до потребителей; категории потребителей электроэнергии в с-х производстве; электрические источники оптического излучения, воздействие излучения на биологические объекты; основные характеристики твердого, жидкого и газового топлива; схемы подключения установок для создания микроклимата в помещениях;	Модуль 1 – Основы энергетики в производстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 2 - Электроэнергетика в сельском хозяйстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 3 - Нетрадиционные источники энергии	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных конструкций и условий их эксплуатации; - разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;	Модуль 1 – Основы энергетики в производстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 2 - Электроэнергетика в сельском хозяйстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 3 - Нетрадиционные источники энергии	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт

		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: - методами расчета мощности электронагревателей; приемами и схемами автоматизации технологических процессов приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока, построением схем подключения солнечных и ветровых электроустановок.	Модуль 1 – Основы энергетики в производстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 2 - Электроэнергетика в сельском хозяйстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 3 - Нетрадиционные источники энергии	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
ПК-5	<i>- готовность к решению основных задач энергетики;</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: Принцип работы и технические характеристики ветровых электроустановок. Преобразование ветровой энергии в механическую и электрическую. Принцип действия синхронных ветровых генераторов (СВГ).	Модуль 1 – Основы энергетики в производстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 2 - Электроэнергетика в сельском хозяйстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 3 - Нетрадиционные источники энергии	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных конструкций и условий их эксплуатации; - разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;	Модуль 1 – Основы энергетики в производстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 2 - Электроэнергетика в сельском хозяйстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 3 - Нетрадиционные источники энергии	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: методами расчета мощности электронагревателей; приемами и схемами автоматизации техно-	Модуль 1 – Основы энергетики в производстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт

			логических процессов приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока, построением схем подключения солнечных и ветровых электроустановок.	Модуль 2 - Электроэнергетика в сельском хозяйстве	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт
				Модуль 3 - Нетрадиционные источники энергии	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачёт

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ОПК-4	способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники гидравлики, термодинамики и теплообмена.	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники гидравлики, термодинамики и теплообмена.	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники гидравлики, термодинамики и теплообмена.	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники гидравлики, термодинамики и теплообмена.	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники гидравлики, термодинамики и теплообмена.
	Знать: виды электростанций и принципы их работы; распределение электроэнергии до потребителей; категории потребителей электроэнергии в с/х производстве; электрические источники оптического излучения, воздей-	Допускает грубые ошибки при воспроизведении методов построения и документирования систем менеджмента, системных методов и алгоритмов обеспечения и улучшения	Может изложить основные методы построения и документирования систем менеджмента, системные методы и алгоритмы обеспечения и улучшения качества, но допускает ошибки при	Знает методы построения и документирования систем менеджмента, системные методы и алгоритмы обеспечения, поддержания и улучшения качества, но допускает неточности в анализе	Аргументировано проводит сравнение методов и документирования систем менеджмента, системных методов и алгоритмов обеспечения, поддержания и улучшения качества, знает основ-

	<p>ствие излучения на биологические объекты; основные характеристики твердого, жидкого и газового топлива; схемы подключения установок для создания микроклимата в помещениях; принцип работы и технические характеристики ветровых электроустановок, газомазутных энергетических и водогрейных котлов; ядерных энергоблоков; преимущества и недостатки атомной энергетики.</p>	<p>ния качества; не знает основные цели, задачи и методы распределения электроэнергии до потребителей; не владеет схемами подключения установок, принципами работы и характеристиками энергетических установок ядерных энергоблоков, преимуществами и недостатками энергетики</p>	<p>анализе основных целей, задач и методов распределения электроэнергии до потребителей; не владеет схемами подключения установок, принципами работы и характеристиками энергетических установок ядерных энергоблоков, преимуществами и недостатками энергетики</p>	<p>основных целей, задач и методов распределения электроэнергии до потребителей; не владеет схемами подключения установок, принципами работы и характеристиками энергетических установок ядерных энергоблоков, преимуществами и недостатками энергетики</p>	<p>ные цели, задачи, и методы проведения распределения электроэнергии до потребителей; не владеет схемами подключения установок, принципами работы и характеристиками энергетических установок ядерных энергоблоков, преимуществами и недостатками энергетики</p>
ПК-5	<p>Владеть; методами расчета мощности электронагревателей; приемами и схемами автоматизации технологических процессов приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока, построением схем подключения солнечных и ветровых электроустановок.</p>	<p>Не владеет методами проектирования систем обеспечения качества и решения инженерных задач расчета мощности электронагревателей, приемами построения алгоритмов и улучшения качества, не знает основные цели, задачи и методы</p>	<p>Частично владеет методами проектирования систем энергетики при приготовлении и раздаче кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока, построением схем подключения энергетических установок</p>	<p>Владеет методами проектирования энергетических систем, схемами подключения установок для создания микроклимата, принципами работы и техническими характеристиками энергетических установок</p>	<p>Свободно владеет методами проектирования энергоустановок, схемами их подключения, разработками электрических схем обеспечения работы, энергетических электроустановок, водогрейных котлов, ядерных энергоблоков</p>

2 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

2.1 Перечень вопросов для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)

1. Условия эксплуатации энергетического оборудования.
2. Особенности электроснабжения сельских установок.
3. Паровые турбины.
4. Виды энергии, используемые в с.х. производстве.
5. Паровые котлы.
6. Мобильная энергетика в с.х. производстве.
7. Энергетика водообеспечения ферм, автоматика водокачек.
8. Электроснабжение, электростанции.
9. Газовое хозяйство.
10. Принцип работы гелиоэлектрических установок.
11. Тепловой баланс энергетических аппаратов.
12. Мазутное хозяйство.
13. Электротехнология в животноводстве.
14. Виды энергии в с.х. производстве.
15. Твердое топливо.
16. Электродвигатели постоянного тока.
17. Схемы соединений трехфазных асинхронных электродвигателей.
18. Энергия ветра. Технико-экономические характеристики
19. Расчет потребляемой мощности электронагревателей.
20. Подвижные и ограниченно-подвижные средства энергетики.
21. Нагревательные кабели, провода и ТЭНы.
22. Тепловой режим электродвигателя.
23. Программные системы автоматического управления.

24. Использование энергии при стрижке овец.
25. Способы нагрева воды и воздуха в с.х. производстве.
26. Источники оптического излучения, их характеристика.
27. Нетрадиционные источники энергии.
28. Характеристика первичных и вторичных двигателей по виду используемой энергии.
29. Электроэнергетика на животноводческих фермах.
30. Категории потребителей электроэнергии в сельском хозяйстве.
31. Расчет теплового баланса гелиоустановок.
32. Использование энергетических установок на пастбищах
33. Электропривод машин для удаления навоза и раздачи кормов.

2.2 Перечень тестовых заданий по дисциплине

№1 Укажите, по каким исходным данным рассчитывается потребляемая мощность нагревательной установки.

1. Мощность электропривода
2. Количество нагреваемого материала, время нагрева
3. Начальная и конечная температура нагрева

№2 С какой целью закрытые нагревательные элементы имеют защитный кожух?

1. Для предохранения сопротивлений от механических воздействий и от нагреваемой среды
2. С целью повышения их мощности
3. Для исключения контактов с животным и человеком

№3 Укажите, для чего используется периклаз (кристаллическая окись магния MgO) в ТЭНах.

1. Входит в состав нихрома спирали, для ее долговечности
2. Для предохранения выводных шпилек ТЭНа от нагрева
3. Как наполнитель, для изоляции спирали от стенок трубки

№4 Какое номинальное максимальное напряжение используется в ТЭНах?

1. До 220В
2. До 600В
3. До 380В

№5 Укажите, в каких пределах мощности имеют ТЭНы?

1. От 20-40 кВт
2. От 15Вт до 15кВт
3. От 10-15Вт

№6 Укажите, предельный срок службы промышленных ТЭНов.

1. До 10000ч
2. До 5000ч
3. До 1500ч

№7 Укажите, до какой температуры наружной поверхности может достигать ТЭН.

1. 700-800⁰С
2. 300-600⁰С
3. 900-1500⁰С

№8 Какой максимальный диаметр трубки может быть у промышленных ТЭНов?

1. 15мм
2. 20мм
3. 30мм

№9 При каких требуемых температурах обычно применяют в низкотемпературных процессах с/х нагревательные провода и кабели?

1. 30-40⁰С
2. 45-55⁰С
3. 60-80⁰С

№10 Укажите, в каких пределах частоты применяют ультразвуковую обработку молока.

1. От 5 до 1000 кГц
2. 50 до 2000 кГц

3. От 16 до 1600 кГц

№11 Как взвешиваются вагоны с твердым топливом поступающие на электростанции?

1. После визуального осмотра ручным способом
2. При загрузке в вагоны
3. На ходу, без остановки состава

№12 Укажите, как удаляют металл из угля на конвейерах?

1. После визуального осмотра ручным способом
2. С помощью железных отделителей и металлоискателей
3. Не удаляют до сжигания топлива

№13 Предельные сроки хранения для каменных углей, средне устойчивых к окислению, в штабелях

\ до 100000 т.

1. 1-3 года
2. 2-6 лет
3. 5-8 лет

№14. Выберите правильную формулировку коэффициента трансформации:

1. Отношение номинальной температуры нагрева первичной и вторичной обмоток трансформатора
2. Отношение номинального высшего напряжения трансформатора к номинальному низшему
3. Соотношение ЭДС обмоток трансформатора

№15. Как соединяются по схеме обмотки трехфазного трансформатора?

1. Параллельно
2. Звездой

3. Треугольником
4. Последовательно или смешанным соединением

№16. Какой связью обладают обмотки автотрансформатора?

1. Электрической
2. Механической
3. Магнитной

№17. Укажите, на каком явлении основан принцип действия трансформатора.

1. На принципе электрической связи
2. На принципе постоянного магнита
3. На явлении электромагнитной индукции

№18. Укажите, от чего зависит надежность электродвигателя, его технико-экономическая характеристика и номинальная мощность.

1. От нагрева изоляции обмоток
2. От нагрузки электродвигателя
3. От габаритов электродвигателя

№19. Обозначить единицы величин при обозначении мощности электрооборудования:

1. Лк.
2. Вит.
3. Вт.
4. Вб.
5. Па.

№20. Выберите функцию, которая характеризует коэффициент мощности электрической машины:

1. $\operatorname{tg} \beta$
2. $\sin \varphi$
3. $\sin i$
4. ε
5. $\cos \varphi$

№21. Укажите, что входит в понятие электропривода:

1. Рабочая машина или агрегат действующие от электродвигателя
2. Электродвигатель
3. Передаточный механизм от двигателя до машины
4. Аппаратура управления, контроля и защиты

№22. Выберите способы электрического нагрева, которые используются для обеспечения ферм горячей водой:

1. Индукционный
2. Высокочастотный
3. Паровой
4. Электродный
5. Радиоактивный

№23. Выбрать ниже приведенного, что означает, в паспорте электродвигателя - " Δ / ∇ - 380/220В":

1. Электродвигатель может подключаться до указанного напряжения сети
2. При напряжении трехфазной сети 380/220В обмотки требуется соединить "Звездой", а при 220/127В – "треугольником"
3. Двигатель с фазным ротором

№24. Укажите, как измениться мощность трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при смене соединения обмоток "звездой" или "треугольником" при подключении на другое напряжение сети:

1. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность повысится на 5%
2. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность снизится на 5%
3. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность повысится на 10%
4. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность снизится на 10%
5. В обоих случаях мощность не изменяется

№25. Выберите из ниже приведенного величину напряжения и частоту тока высокочастотной стригальной машинки МСУ – 200:

1. 380В-50Гц
2. 12В-100Гц
3. 36В-200Гц

№26. Укажите, как изменить направление вращения вала электродвигателя – асинхронного, трехфазного:

1. Переключить обмотки статора с ”звезды” на ”треугольник”
2. Поменять местами два из трех фазных проводов
3. Поменять местами три из трех фазных проводов

№27. Выбрать, какой коэффициент жесткости у электродвигателя постоянного тока при параллельном возбуждении обмоток.

1. $S=0,01-0,02$
2. $S=0,03-0,06$
3. $S=0,07-0,09$

№28. При какой нагрузке от номинальной мощности электродвигатель постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения может ”идти в разнос”.

1. Пуск в холостую при обрыве обмотки возбуждения
2. С нагрузкой более 25% от номинальной мощности
3. С нагрузкой менее 25% от номинальной мощности

№29. Во сколько раз пусковой ток асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором превышает значение номинального тока?

1. В 10-12 раз
2. В 5-8 раз
3. В 3-4 раза

№30. Показать, из каких основных частей состоит синхронная машина переменного тока:

1. Статора
2. Якоря

3. Индуктора
4. Ротора
5. Постоянных магнитов статора

№31. Выбрать значения $\cos \varphi$ при активно – индуктивной нагрузке синхронного генератора:

1. $\cos \varphi = 1$
2. $\cos \varphi > 1$
3. $\cos \varphi < 1$

№32. Выбрать значения $\cos \varphi$ при активной нагрузке синхронного генератора:

1. $\cos \varphi = 1$
2. $\cos \varphi > 1$
3. $\cos \varphi < 1$

№33. От чего зависит частота ЭДС трехфазного синхронного генератора

1. От напряжения сети
2. От частоты вращения первичного двигателя
3. От числа полюсов генератора и частоты вращения ротора

№34. Выбрать, какие операции выполняются в первую очередь при ремонтных и регулировочных работах в системах электростанции.

1. Выключение рубильника
2. Выключение рубильника, снятие плавких вставок и вывешивание предупредительного плаката
3. Отключения кабеля напряжения
4. Удаление ограждений

№35. Укажите, какая должна быть минимальная длина диэлектрической вставки для соединения электрифицированных насосных установок с внутренними трубопроводами в помещениях:

1. Не меньше 0,3
2. Не меньше 0,4

3. Не меньше 0,5
4. Не меньше 0,6

№36. Укажите, какая минимальная величина тока считается смертельной для человека.

1. 50 мА
2. 75 мА
3. 100 мА
4. 150 мА

№37. Какая величина переменного тока считается пониженной.

1. 380В
2. 220В
3. 127В
4. 42В
5. 36В

№38. Что называют ”меркоидом”?

1. Контакты со специальной напайкой
2. Ртутные контакты со стеклянной колбой
3. Датчики уровня и температуры
4. Датчики непрерывного действия

№39. Выберите правильный ответ – основной недостаток реостатных датчиков.

1. Ограничение по напряжению
2. Зависимость выходного напряжения от перемещения напряжения
3. Малая чувствительность

№40. Чем характеризуются терморезисторы?

1. Изменением напряжения от ЭДС
2. Изменением тока от механического давления
3. Изменением электрического сопротивления от температуры

2.3 Перечень вопросов по темам самостоятельной работы

1. Основные категории электростанций. Тепловые, гидро и гидроаккумулирующие, атомные, магнитогидродинамические электростанции.
2. Использование электроэнергии в мобильных и стационарных процессах.
3. Расчет потребляемой мощности в электронагревателях.
4. Электрические источники оптического излучения. Воздействие оптического излучения на биологические объекты.
5. Технические характеристики газоразрядных источников излучения.
6. Расчет электрического освещения в производственных помещениях.
7. Электротехнология в животноводстве.
8. Облучательные установки.
9. Преобразование электрической энергии в механическую.
10. Нагревательные провода и кабели.
11. Принцип действия асинхронных двигателей и синхронных генераторов.
12. Основные режимы работы и свойства электродвигателей.
13. Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательных и тормозных режимах.
14. Характеристика двигателя параллельного возбуждения.
15. Нагревательное оборудование.
16. Расчет потребляемой мощности электродвигателей.
17. Расчет электрического освещения в производственных помещениях.

2.4 Сокращенное содержание лекций

Лекция 1. Цели и задачи курса, содержание, структура. Общие направления развития энергетики .

Энергетические ресурсы, используемые в с.х. производстве. Основные тенденции развития энергетических систем. Виды энергии, их соотношения. Особенности использования энергии в сельском хозяйстве. Мобильная и стационарная энергетика, характеристика первичных и вторичных двигателей. Использование твердого топлива, газа, мазута. Паровые турбины. Ископаемые угли, горючие сланцы, торф, отходы древесины.

Лекция 2. Электроэнергетика и электрооборудование в сельскохозяйст-

венном производстве.

Категории электростанций. Тепловые, гидро и гидроаккумулирующие, атомные, магнетогидродинамические электростанции. Использование электроэнергии в мобильных и стационарных процессах. Электротехнология в животноводстве. Расчет потребляемой мощности в электронагревателях. Электрические источники оптического излучения. Воздействие оптического излучения на биологические объекты. Технические характеристики газоразрядных источников излучения. Облучательные установки. Расчет электрического освещения в производственных помещений.

Лекция 3. Электрические машины. Преобразование электрической энергии в механическую. Электродвигатели. Нагревательные провода и кабели.

Принцип действия асинхронных двигателей и синхронных генераторов. Расчет потребляемой мощности электродвигателей. Структура электропривода. Основные режимы работы и электромеханические свойства двигателей. Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательных и тормозных режимах. Характеристика двигателя параллельного возбуждения. Нагревательное оборудование.

Лекция 4. Нетрадиционные источники энергии и автоматизация производственных процессов сельского хозяйства.

Гелиоэлектрические установки, расчет их теплового баланса. Конструкции установок для нагрева воды и воздуха. Схемы их подключения для создания микроклимата. Принцип работы и технические характеристики ветровых электроустановок. Перспективы использования глубинного тепла земли. Автоматические системы управления (АСУ).

Лекция 5. Измерительные органы АСУ.

Контактные и потенциометрические датчики, терморезисторы, тензорезисторы, фоторезисторы, фотодиоды и фототранзисторы. Автоматизация технологических процессов приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока.

Лекция 6. Добываемые источники энергии и их расход.

Твердое топливо, ископаемые угли, горючие сланцы, торф, отходы древесины, мазут, газ. Суточный и годовой расход топлива. Газомазутные энергетические и водогрейные котлы, паровые турбины и резервные устройства. Технологические процессы при использовании природных источников энергии.

Лекция 7. Биотопливо как источник энергии.

Топливо биологического происхождения и подразделяющееся на различные группы в зависимости от происхождения, методов производства и фракций. Топливо которое вообще не использовалось. Топливо, поступающее из различных промышленных отраслей.

Лекция 8. Атомная энергия.

Использование урана. Ядерные энергоблоки. Строение энергетического ядерного реактора. Излучение электроэнергии, вырабатываемая и распределяемая мощность ядерных реакторов. Преимущество и недостатки атомной энергии.

Компьютерное программное обеспечение: слайд-лекция по указанной теме