

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики
и рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра Физики и математики

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.

«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
Пыжикова Н.И.

«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы энергетики»

ФГОС СПО

по специальности 35.02.08

«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Курс 2.3

Семестр 4.5

Форма обучения очная

Квалификация выпускника техник-электрик

Срок освоения ОПОП 3г.10 м.

Красноярск, 2022

Составитель: Чичикова Т.О., преподаватель

«08» февраля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и примерной учебной программы «Физика».

Программа обсуждена на заседании кафедры электроснабжения сельского хозяйства № 5 от «08» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой Иванов В.И. к. ф - м. н., доцент

«08» февраля 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики протокол № 8 «30» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Доржеев А. А. к.т.н., доцент
«30» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Клундук Галина Анатольевна, к.т.н., доцент
«30» марта 2022.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1. <i>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</i>	<i>10</i>
4.2. <i>Содержание модулей дисциплины</i>	<i>11</i>
4.3. <i>Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия</i>	<i>12</i>
4.4. <i>Практические занятия и контрольных мероприятий</i>	<i>14</i>
4.5. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>19</i>
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>19</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	21
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1. <i>Карта обеспеченности литературой (таблица 9)</i>	<i>21</i>
6.2. <i>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)</i>	<i>21</i>
6.3. <i>Программное обеспечение</i>	<i>22</i>
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	24
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	25
<i>Изменения</i>	<i>27</i>

Аннотация

Дисциплина «Физические основы энергетики» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин подготовки студентов по направлению 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства». Дисциплина реализуется в институте «Инженерных систем и энергетики» кафедрой «Физики и математики».

В основе дисциплины лежат:

- обеспечение высокого уровня фундаментальной подготовки;
- формирование способности успешно работать в новых быстро развивающихся областях, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки в этих областях.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-2.1, ПК-3.1 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных физических явлений современной энергетики. В курсе кратко изложены основы технической термодинамики, электродинамики, атомной физики. Рассмотрены традиционные и нетрадиционные источники энергии. Изложены базовые принципы ядерной и солнечной энергетики. При этом освещены общие проблемы и перспективы развития мировой и отечественной энергетики.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме решения задач, отчета и защиты, и промежуточный контроль в форме контрольной работы и экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2,8 зачетные единицы, 100 часа. Программой дисциплины предусмотрены 12 часов лекций (уроков), практические занятия - 56 час, самостоятельная работа – 32 часов.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы энергетики» включена в рабочий учебный план подготовки техник-электрика по направлению подготовки 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Реализация в дисциплине «Физические основы энергетики» требований ФГОС СПО, ОПОП СПО и Учебного плана по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» должна формировать следующие компетенции:

- профессиональные (выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных организаций (ПК-2.1.) и выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных организаций (ПК-3.1.)).

Дисциплина «Физические основы энергетики» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «физика», «основы электротехники», «техническая механика», «материаловедение», «основы электротехники».

Особенностью дисциплины является большой объём учебного материала, необходимость сочетания теоретических знаний с практическими заданиями, математической обработкой результатов, тесная взаимосвязь с другими дисциплинами.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации подробно описан в фонде оценочных средств.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели дисциплины «Физические основы энергетики»

- **освоение знаний** о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физических основ энергетики; методах научного познания природы;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с

использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны. Программа составлена с учетом межпредметных связей с общепрофессиональными дисциплинами, что способствует формированию более полной теоретической базы и формированию профессиональных компетенций будущего специалиста на указанных общепрофессиональных дисциплинах. Содержание программы дисциплины также ориентировано на изучение главных направлений научно-технического прогресса, принципов работы приборов, технологических установок.

Учебный материал в программе распределен по разделам и темам. В каждом разделе курса физические основы энергетики выделены основные положения, что способствует накоплению у учащихся глубоких и прочных знаний. В программе предусмотрены вводные, повторительно-обобщающие уроки, лекции, семинары, различные виды самостоятельных работ, которые проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий, блочно-модульной и личностно-ориентированной технологий и других активных методов обучения.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. 1	Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных организаций.	Знать: - основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические концепты, их определение, смысл и единицы измерения;
		Уметь: -объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий; -указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

		<ul style="list-style-type: none"> -истолковывать смысл физических величин и понятий; -записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использованием основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; -применением основных методов физико-математического анализа решения естественнонаучных задач;
ПК-3.1.	Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы статистической обработки экспериментальных данных; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с современными приборами и оборудованием; -использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; -создавать базы экспериментальных данных и проводить их анализ для решения технических проблем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами проведения физических измерений -правильной эксплуатации основных приборов и оборудования; -обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2,8 зачетные единицы (100 часа), и их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам (зач.ед.)	
			№ 2	№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	2,8	100	50	50
Контактная работа	1,9	68	32	36
Теоретическое обучение (ТО) (лекции, уроки)		12	6	6
практические занятия (ПЗ)	1,6	56	26	30
Самостоятельная работа (СРС)	0,9	32	18	14
в том числе				
выполнение контрольной работы				
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,2	8	4	4
самостоятельное изучение тем и разделов	0,7	26	14	12
Вид контроля:			Контр. работа	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модуль 1. Введение. Энергоресурсы и их использование.				
Модульная единица 1. Энергоресурсы России и мира.	1	1	-	-
Модуль 2. Основы технической термодинамики.				
Модульная единица 2. Основные понятия, законы и модели технической термодинамики.	10	0	4	6
Модульная единица 3. Реальные газы.	6	0	2	4
Модуль 3. Основы электродинамики.				
Модульная единица 4. Электростатика.	4	0	2	2
Модульная единица 5. Законы постоянного тока.	7	1	4	2
Модульная единица 6. Переменный ток.	4	0	2	2
Модуль 4. Строение атома.				
Модульная единица 7. Физика атома и атомного ядра.	9	1	6	2
Модуль 5. Типы электростанций.				
Модульная единица 8. Тепловые электростанции (ТЭС).	7	1	4	2
Модульная единица 9. Гидроэлектростанции (ГЭС).	5	1	4	0
Модульная единица 10. Атомные электростанции (АЭС).	7	1	4	2
Модуль 6. Нетрадиционные источники энергии.				
Модульная единица 11. Энергетические ресурсы	4		2	2
Модульная единица 12. Солнечная энергия.	7	1	4	2
Модульная единица 13. Энергия ветра.	5	1	4	0
Модульная единица 14. Геотермальная энергия.	5	1	4	0
Модульная единица 15. Биомасса и твердые бытовые отходы как источники энергии.	7	1	4	2
Модульная единица 16. Энергия морей и океанов.	5	1	2	2

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модульная единица 17. Тенденции и прогноз развития нетрадиционной энергетики.	2	-	2	0
Модуль 7. Экологические аспекты энергетики.				
Модульная единица 18. Экологические проблемы энергетики.	5	1	2	2
Всего по программе	100	12	56	32

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Введение. Энергоресурсы и их использование.

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Роль энергетики в экономике страны.
2. Энергоресурсы России и мира.

Модуль 2. Основы технической термодинамики.

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Законы идеального газа.
2. Политропический процесс и его частные случаи.
3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
4. Молекулярно-кинетическая теория.
5. Распределение Максвелла молекул идеального газа.
6. Распределение Больцмана молекул идеального газа и барометрическая формула.
7. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости.
8. Уравнения переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
9. Элементы термодинамики.

Модуль 3. Основы электродинамики.

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Электрическое поле в вакууме и веществе
2. Диэлектрики.
3. Сегнетоэлектрики.
4. Проводники в электрическом поле
5. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
6. Постоянный электрический ток.
7. Классическая теория электропроводности металлов.
8. Температурная зависимость удельного сопротивления металла
9. Температурная зависимость удельного сопротивления полупроводника.

Модуль 4. Строение атома.

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Состав ядра.
2. Законы сохранения в ядерных реакциях.
3. Радиоактивные излучения.
4. Реакция деления ядра, цепная реакция деления – ядерная энергетика.
5. Радиоизотопный анализ.

6. Принципы защиты от радиоактивного облучения.
7. Дозиметрия радиоактивных излучений.
8. Элементарные частицы и их квалификация.

Модуль 5. Типы электростанций.

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Типы тепловых электростанций.
2. Ближайшие и отдаленные перспективы строительства ТЭС.
3. Основные характеристики потока воды. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока.
4. Виды гидроэнергетических установок. Типы ГЭС.
5. Атомные электрические станции. (АЭС). Тепловые схемы АЭС.
6. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМКЮ, ВВЭР и БН.

Модуль 6. Нетрадиционные источники энергии.

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Энергетические ресурсы. Нетрадиционные виды энергии.
2. Общая характеристика солнечной радиации. Распределение солнечной радиации.
3. Коллекторы солнечной энергии, их устройство и типы
4. Энергия ветра.
5. Энергия приливов и отливов и причины их возникновения. Приливные электростанции.
6. Прогноз развития нетрадиционной энергетики.

Модуль 7. Экологические аспекты энергетики.

Перечень рассматриваемых вопросов

1. Экологические проблемы энергетики.
2. Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Содержание лекционного курса

Таблица 4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Введение. Энергоресурсы и их использование.			1
	Модульная единица 1. Энергоресурсы России и мира.	Тема № 1. Введение. Роль энергетики в экономике страны. Энергоресурсы России и мира.		1
2	Модуль 2. Основы технической термодинамики.			
	Модульная единица 2. Основные понятия, законы и модели технической термодинамики.	Тема № 2. Преобразование тепловой энергии в механическую, как одна из важнейших задач технической термодинамики. Термодинамическая система. Рабочее тело и теплоноситель, состояния термодинамической		1

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		системы.		
	Модульная единица 3. Реальные газы.	Тема № 3. Свойства реальных газов. Уравнение состояния реальных газов. Вода и водяной пар; их термодинамические свойства. Таблицы и диаграммы воды и водяного пара.		1
3	Модуль 3. Основы электродинамики.			1
	Модульная единица 4. Электростатика.	Тема № 4. Электрическое поле. Электрический заряд. Закон Кулона. Силовая характеристика электрического поля.		1
	Модульная единица 5. Законы постоянного тока	Тема № 5. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников		1
	Модульная единица 6. Переменный ток.	Тема № 6. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца.		1
	ИТОГО 2 семестр			6
4	Модуль 4. Строение атома.			1
	Модульная единица 7. Физика атома и атомного ядра.	Тема № 7. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.		1
5	Модуль 5. Типы электростанций.			3
	Модульная единица 8. Тепловые электростанции (ТЭС).	Тема №8. Типы тепловых электростанций.		1
	Модульная единица 9. Гидроэлектростанции (ГЭС)	Тема №9. Виды гидроэнергетических установок. Типы ГЭС.		1
	Модульная единица 10. Атомные электростанции (АЭС).	Тема №10. Атомные электрические станции. (АЭС). Тепловые схемы АЭС.		1
	Модуль 6. Нетрадиционные источники энергии.			2
	Модульная единица 11. Энергетические ресурсы.			
	Модульная единица 12. Солнечная энергия.	Тема №11. Общая характеристика солнечной радиации. Распределение солнечной радиации.		1
	Модульная единица 13.			

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Энергия ветра.			
	Модульная единица 14. Геотермальная энергия.	Тема №12. Схемы и принцип действия геотермальных электростанций.		1
	Модульная единица 15. Биомасса и твердые бытовые отходы как источники энергии.			
	Модульная единица 16. Энергия морей и океанов.			
	Модульная единица 17. Тенденции и прогноз развития нетрадиционной энергетики.			
Модуль 7. Экологические аспекты энергетики.1				
	Модульная единица 18. Экологические проблемы энергетики			
ИТОГО 3 семестр				6
	ИТОГО			12

4.4. Практические занятия и контрольных мероприятий

Таблица 5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
Модуль 1. Введение. Энергоресурсы и их использование.				
1	Модульная единица 1. Энергоресурсы России и мира.	№1 (теория). Введение. Роль энергетики в экономике страны. Энергоресурсы России и мира.	диктант	2
Модуль 2. Основы технической термодинамики.				
	Модульная единица 2. Основные понятия, законы и модели технической термодинамики.	№2 (теория). Преобразование тепловой энергии в механическую, как одна из важнейших задач технической термодинамики. Термодинамическая система. Рабочее тело и теплоноситель, состояния термодинамической системы.	диктант, контрольная работа.	2
		№3(теория). Уравнение состояния идеальных газов. Газовые постоянные. 1-й закон термодинамики.	диктант, контрольная работа	2

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		№4 (теория). Теплоемкость. Теплота и работа. Теплоемкость газов. Понятия энтропии, энтальпии, энергии.	диктант, контрольная работа	2
		№5 (теория). Термодинамические процессы. Изохорный, изотермический, изобарный и политропный процессы, адиабатный процесс.	диктант, контрольная работа	2
		№6 (Практическое занятие). Решение задач по определению внутренней энергии и работы газа.	диктант, контрольная работа	2
		№7 (теория). Принцип действия тепловой машины и холодильной установки. КПД тепловых двигателей.	диктант, контрольная работа	2
		№8 (Практическое занятие). Применение тепловых двигателей.	диктант, контрольная работа	2
	Модульная единица 3. Реальные газы.	№9 (теория). Свойства реальных газов. Уравнение состояния реальных газов. Вода и водяной пар; их термодинамические свойства. Таблицы и диаграммы воды и водяного пара.	диктант, контрольная работа	2
Модуль 3. Основы электродинамики.				
21	Модульная единица 4. Электростатика.	№10 (теория). Электрическое поле. Электрический заряд. Закон Кулона. Силовая характеристика электрического поля.	диктант, контрольная работа	2
22		№11 (теория). Энергетическая характеристика электрического поля.	диктант, контрольная работа	2
23		№12 (теория). Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов в батарее.	диктант, контрольная работа	2
24		№13 (Практическое занятие). Решение задач по теме Электростатика.	диктант, контрольная работа	2
25	Модульная единица 5. Законы постоянного тока.	№14 (теория). Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	диктант, контрольная работа	2
27		№15. (Практическое занятие). Изучение закона Ома для участка цепи.	диктант, контрольная работа	2
		№16. (Практическое занятие). Изучение законов последовательного и параллельного соединения провод-	диктант, контрольная работа	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ников.		
		№17. (Практическое занятие). Решение задач на определение работы и мощности постоянного тока.	диктант, контрольная работа	2
	Модульная единица 6. Переменный ток.	№18. (теория). Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца.	диктант, контрольная работа	2
		№19. (теория). Самоиндукция. Индуктивность. Принцип действия электрогенератора.	диктант, контрольная работа	2
		№20. (Практическое занятие). Переменный ток. Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии.	диктант, контрольная работа	2
		№21. (Практическое занятие). Решение задач по теме Электромагнитная индукция.	диктант, контрольная работа	2
	ИТОГО 2 семестр			26
	Модуль 4. Строение атома.			
1	Модульная единица 7. Физика атома и атомного ядра.	№22. (теория). Строение атома: планетарная модель и модель Бора.	диктант, контрольная работа	2
2		№23. (теория). Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии.	диктант, контрольная работа	2
3		№24. (теория). Вынужденное излучение. Принцип действия и использование лазера.	диктант, контрольная работа	2
4		№25. (теория). Строение атомного ядра. Нуклоны. Изотопы.	диктант, контрольная работа	2
5		№26. (теория). Сильное взаимодействие. Ядерные силы и их свойства. Энергия связи.	диктант, контрольная работа	2
6		№27. (теория). Радиоактивность. Радиоактивный распад.	диктант, контрольная работа	2
7		№28. (теория). Альфа-, Бета-, Гамма-распад.	диктант, контрольная работа	2
8		№29. (Практическое занятие). Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	диктант, контрольная работа	2
9		№30. (Практическое занятие). Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование.	диктант, контрольная работа	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ние ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.	ная работа	
Модуль 5. Типы электростанций.				
	Модульная единица 8. Тепловые электростанции (ТЭС).	№31. (теория) Типы тепловых электростанций.	диктант, контрольная работа	2
		№32. (теория). Ближайшие и отдаленные перспективы строительства ТЭС.	диктант, контрольная работа	2
	Модульная единица 9. Гидроэлектростанции (ГЭС).	№33. (теория). Основные характеристики потока воды. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока.	диктант, контрольная работа	2
		№34. (Практическое занятие). Уравнение неразрывности потока жидкости. Уравнение Бернулли.	диктант, контрольная работа	2
		№35. (теория). Виды гидроэнергетических установок. Типы ГЭС.	диктант, контрольная работа	2
	Модульная единица 10. Атомные электростанции (АЭС).	№36. (теория). Атомные электрические станции. (АЭС). Тепловые схемы АЭС.	диктант, контрольная работа	2
		№37. (теория). Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМКЮ, ВВЭР и БН.	диктант, контрольная работа	2
		№ 38. (теория). Проблемы безопасности и экологии.	диктант, контрольная работа	2
Модуль 6. Нетрадиционные источники энергии.				
13	Модульная единица 11. Энергетические ресурсы.	№ 39.(теория). Энергия в окружающей среде. Энергетические ресурсы. Нетрадиционные виды энергии. Причины поиска и разработки нетрадиционных источников энергии.	диктант, контрольная работа	2
	Модульная единица 12. Солнечная энергия.	№ 40.(теория). Общая характеристика солнечной радиации. Распределение солнечной радиации. Процессы при поглощении солнечного излучения в атмосфере. Парниковый эффект и длинноволновое излучение. Космическое солнечное излучение	диктант, контрольная работа	2
		№ 41.(Практическое занятие) Коллекторы солнечной энергии, их устройство и типы. Водонагревательная солнечная установка с естественной циркуляцией воды. Водонагревательная солнечная установка	диктант, контрольная работа	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		с принудительной циркуляцией воды. Преобразование солнечной энергии в работу.		
15	Модульная единица 13. Энергия ветра.	№ 42.(теория). Причины возникновения воздушных потоков в атмосфере. Энергетический потенциал ветра. Перспективные районы использования ветровой энергии на земном шаре.	диктант, контрольная работа	2
16		№ 43 (теория). Экологический аспект использования энергии ветра. Принципы использования ветровой энергии . Типы и классификация ветроэнергетических устройств.	диктант, контрольная работа	2
17	Модульная единица 14. Геотермальная энергия.	№ 44.(теория). Тепловая история Земли. Потенциал и распределение геотермальных ресурсов. Типы геотермальных месторождений. Применение геотермальных источников в технологических процессах. Схемы и принцип действия геотермальных электростанций.	диктант, контрольная работа	2
18	Модульная единица 15. Биомасса и твердые бытовые отходы как источники энергии.	№ 45.(теория). Источники происхождения биомассы. Энергетический потенциал биомассы. Основные методы переработки биомассы. Получение биогаза.	диктант, контрольная работа	2
	Модульная единица 16. Энергия морей и океанов.	№ 46. (теория) Энергия приливов и отливов и причины их возникновения. Приливные электростанции.	диктант, контрольная работа	2
	Модульная единица 17. Тенденции и прогноз развития нетрадиционной энергетики.	№ 47. (теория). Прогноз развития нетрадиционной энергетики.	диктант, контрольная работа	2
Модуль 7. Экологические аспекты энергетики.				
	Модульная единица 18. Экологические проблемы энергетики.	№ 48. (теория). Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека, животный и растительный мир.	диктант, контрольная работа	2
ИТОГО 3 семестр				30
			Экзамен	
			Итого	56

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Указываются все конкретные виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и объем, порядок выполнения а также используемые формы контроля СРС, дается учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. На каждую тему не менее 0,5 часа;

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Темы указаны ниже в таблице 6;

- подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Учащиеся самостоятельно проводят подготовку к лабораторным работам и решают тесты выданные преподавателям (тесты приведены в ФОС дисциплины физики). На каждое занятие не менее 0,5 часа.

- подготовка к выполнению контрольных работ. На каждую контрольную работу по теме не менее 1 часа;

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2497>).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1. Введение. Энергоресурсы и их использование.			
	Модульная единица 1. Энергоресурсы России и мира.	1. Написать реферат на тему «Виды энергоресурсов»	2
Модуль 2. Основы технической термодинамики.			
	Модульная единица 2. Основные понятия, законы и модели технической термодинамики	2. Идеальный газ, распределение Максвелла распределение Больцмана.	1
		3. Энтальпия и внутренняя энергия.	1
		4. Энтропия.	2
		5. Заполнить таблицу «Строение твердых,	1

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		жидких и газообразных тел».	
	Модульная единица 3. Реальные газы.	6. Влажный воздух. Уравнение Ван-дер-Ваальса, основные определения и характеристики влажного воздуха.	1
		7. Заполнить таблицу и сделать диаграмму для водяного пара.	1
		самоподготовка к текущему контролю знаний	3
Модуль 3. Основы электродинамики.			
	Модульная единица 4. Электростатика.	8. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Проводники в электрическом поле	1
	Модульная единица 5. Законы постоянного тока.	9. Температурная зависимость удельного сопротивления металла и полупроводника.	2
	Модульная единица 6. Переменный ток.	10. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики. Явление гистерезиса, петля гистерезиса, потери при перемагничивании, применение ферромагнетиков	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
Итого 2 семестр			18
Модуль 4. Строение атома			
	Модульная единица 7. Физика атома и атомного ядра.	11. Ионизирующее излучение. Общие закономерности взаимодействия ионизирующего излучения с атомами вещества.	2
		12. Написать реферат или сделать презентацию на тему «Радиация от источников, созданных человеком».	1
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
Модуль 5. Типы электростанций.			
	Модульная единица 8. Тепловые электростанции (ТЭС).	13. Паровой котел и его основные элементы. Конструкция паровых котлов.	1
	Модульная единица 9. Гидроэлектростанции (ГЭС).	14. Перспективы использования гидроэлектростанции. Крупнейшие гидроэлектростанции в России.	1
	Модульная единица 10. Атомные электростанции (АЭС).	15. Научные разработки в сфере атомной энергетики.	1
Модуль 6. Нетрадиционные источники энергии.			
	Модульная единица 11. Энергетические ресурсы.	16. Магнитогидродинамические генераторы.	1
	Модульная единица 14. Геотермальная энергия.	17. Геотермальные электростанции.	1
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
Модуль 7. Экологические аспекты энергетики.			
	Модульная единица 18. Экологические про-	18. Написать доклад или реферат на тему «Основные загрязнители биосферы».	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	блемы энергетики.		
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
Итого 3 семестр			14
Всего:			32

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических и лабораторных работ с тестовыми и экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 7.

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	ПЗ	СРС	Вид контроля
ПК-2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электрообеспечению сельскохозяйственных организаций.	1-48	1-18	Оформление отчета, защита, экзамен
ПК-3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	1-48	1-18	Оформление отчета, защита, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

У обучающихся и преподавателей имеется индивидуальный неограниченный доступ к нескольким ЭБ (ЭБ «Web-Ирбис64+ Электронная библиотека», ЭБС «AgriLib», ЭБС «Лань», ЭБС «Юрайт», ИБС «Статистика», «Консультант плюс» НЭБ, «Национальная электронная библиотека», НЭБ «eLIBRARY.RU» и др.), электронной информационно-образовательной среде (LMS Moodle, сайт <http://e.kgau.ru/>), иным информационным Интернет-ресурсам (<https://sudact.ru/>, <https://sudrf.ru/> и др.) из любой точки, в которой имеется доступ к

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
Виды контроля и критерии оценивания успеваемости, обучающихся в процессе изучения дисциплины по семестрам указаны в Фонде оценочных средств дисциплины и в LMS Moodle.

6.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN No Level Device CAL Device CAL
2. Microsoft Office SharePoint Designer 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Физики и математики

Направление подготовки 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Количество студентов 25

Общая трудоёмкость дисциплины: лекции – 12 часов, практические занятия - 56 часов; СРС - 32 часа.

Дисциплина Физические основы энергетики

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Элек.	Библ.	Каф.		
	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ПЗ, СРС	Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений нач. и сред. проф. образования	Дмитриева В.Ф	Москва, Академия	2013	печ		библ		25	7
				2016	печ		библ		25	55
ПЗ, СРС	Физика для профессий и специальностей технического профиля: сборник задач для СПО	Дмитриева В.Ф	Москва, Академия	2016	печ.	+	библ		5	3
Л, ПЗ, СРС	Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для среднего профессионального образования	Быстрицкий, Г. Ф. Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С.	М.: Юрайт	2019		+				http://www.biblio-online.ru/bcode/442553
Л, ПЗ, СРС	Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования	Айзензон, А. Е.	М.: Юрайт	2019		+				http://www.biblio-online.ru/bcode/436537

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- решение задач;
- выполнение практических и лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача защиты лабораторных работ, отчетов к лабораторным работам.

Промежуточный контроль:

- промежуточный контроль успеваемости проводится по контрольной работе студента.

По результатам семестра по дисциплине – экзамен в форме компьютерного тестирования: «удовлетворительно» – 60-72%; «хорошо» – 73-86%; «отлично» – 87-100%. Итоговая оценка учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний по шкале: «допуск к экзамену» – 50 баллов, «удовлетворительно» – 60-72; «хорошо» – 73-86; «отлично» – 87-100).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Уроки проводятся в специальных аудиториях оснащенных средствами мультимедиа. Практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях-лабораториях «Механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма», «Оптики и атомной физики» оснащенных соответствующими лабораторными установками.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Перечень используемых в курсе общеобразовательных и информационных технологий

1. Мультимедийное сопровождение лекционного курса. Изготовление авторских презентаций для каждой лекции.
2. Модульно-рейтинговая система в мониторинге успеваемости студентов. Чёткое определение форм учебной активности и их рейтинговой значимости – организационная технология, в равной степени необходимая студенту и преподавателю. Дисциплина «Физические основы энергетики» позволяет ранжировать все традиционные виды учебной деятельности, чётко определяются уровни оценки зачет/незачет, удовлетворительно/хорошо/отлично. Это позволяет студентам увидеть

больше возможностей для самореализации и поднимать планку собственных притязаний.

3. Объяснительно-иллюстративное обучение (урок). Обеспечивает социальное взаимодействие, которое востребовано студентами и преподавателем – они имеют возможность напрямую общаться друг с другом; является знакомым и привычным для обучающихся методом.
4. Технология модульного обучения. Изучение дисциплины разбивается на модули, что обеспечивает системный подход, при дальнейшем выделении общих закономерностей в разных модулях обеспечивается синергетический подход.

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Введение. Энергоресурсы и их использование.	урок	Объяснительно-иллюстративное обучение. Мультимедийное сопровождение урока.	8
Модуль 2. Основы технической термодинамики.	урок	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение урока.	6
	ПЗ	Технология обучения на основе выполнения лабораторных работ, решения задач.	6
Модуль 3. Основы электродинамики.	урок	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение урока.	6
	ПЗ	Технология обучения физике на основе выполнения лабораторных работ, решения задач	10
Модуль 4. Строение атома.	Л	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модуль-	6

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
		ного обучения. Мультимедийное сопровождение лекционного курса.	
	ЛЗ	Технология обучения физике на основе решения задач, выполнения лабораторных работ.	10
Модуль 5. Типы электростанций.	урок	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение урока.	8
	ПЗ	Технология обучения физике на основе решения задач, выполнения лабораторных работ.	8
Модуль 6. Нетрадиционные источники энергии.	урок	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение урока.	6
	ПЗ	Технология обучения физике на основе решения задач.	9
Модуль 7. Экологические аспекты энергетики.	урок	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение урока.	8
		Всего:	96

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Чичикова Т.О., преподаватель

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу учебной дисциплины «Физические основы
энергетики» для направления 35.02.08
«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Данная рабочая программа представляет собой программу для преподавания дисциплины «Физические основы энергетики» по указанному направлению очной формы обучения.

Согласно методическим рекомендациям по разработке рабочих программ учебных дисциплин рабочая программа учебной дисциплины «Физические основы энергетики» содержит разделы: аннотация, требование к дисциплине, цели и задачи дисциплины, компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины, организационно-методические данные дисциплины, содержание дисциплины (тематический план, содержание разделов дисциплины), взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, материально-техническое обеспечение дисциплины, методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Программа предусматривает разноуровневое обучение и отражает индивидуальный подход к обучающимся. Программа отвечает современным требованиям к обучению и практическому овладению прикладными физическими методами и отражает современные тенденции в обучении и воспитании личности. Особое внимание программы ориентировано на развитие у обучающихся представлений о современной научной картине мира при изучении физической теории.

Заключение:

Рабочая программа составлена методически грамотно, соответствует требованиям на рабочую программу учебной дисциплины «Физические основы энергетики» и в соответствии с ФГОС СПО для направления 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и может быть рекомендована к внедрению в учебный процесс.

Рецензент: Яриков С. А., к.ф.-м.н.,
научный сотрудник Института
физики им. Л. В. Кирского СО РАН


 С.А. Яриков