

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

«30» августа 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по дисциплине Б1.В.ДВ.06.01 «Малые электростанции в сельском хозяйстве»
для направления 35.03.06 Агроинженерия,
профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» –
– прикладной бакалавриат**

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

старший преподаватель Панов Р.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой  Д.Н. Афоничев

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии  О.М. Костиков

Рецензент: инженер по РЗА филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»
Панов Михаил Николаевич

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины являются общие вопросы использования возобновляемых источников энергии, основные технологии, использующие экологически чистые возобновляемые источники энергии.

Цель изучения дисциплины – формирование знаний по современному состоянию и использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) в сельском хозяйстве, их энергетическим, экономическим и экологическим характеристикам.

Основные задачи дисциплины:

- дать теоретические основы действия энергоустановок на базе НВИЭ;
- привить знания и навыки по современному использованию НВИЭ;
- ознакомить с методами расчёта энергоустановок на базе НВИЭ.

Учебный процесс включает лекционные и практические занятия, проведение промежуточного и контрольного тестирования обучающихся.

Преподавание учебной дисциплины основывается на знаниях таких дисциплин как: Б1.Б.12 «Гидравлика», Б1.Б.13 «Теплотехника», Б1.В.9 «Электроснабжение».

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Данная дисциплина относится к вариативной части блока «Дисциплины» обязательных дисциплин основной образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<ul style="list-style-type: none"> - знать: методы анализа различных устройств источников энергии и поиска информации; - уметь: анализировать работу различных устройств источников энергии и осуществлять поиск, обработку, хранение и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных технологий; - иметь навыки и /или опыт деятельности: поиска, обработки, хранения и анализа информации, представления ее в требуемом формате с использованием информационных технологий.
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<ul style="list-style-type: none"> - знать: правила составления технической документации; - уметь: читать и составлять техническую документацию; - иметь навыки и /или опыт деятельности: составления, чтения и анализа технической документации.
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гид-	<ul style="list-style-type: none"> - знать: основные законы функционирования различных источников энергии; - уметь: применять основные законы функционирования различных источников энергии; - иметь навыки и /или опыт деятельности: в исполь-

	равлики, термодинамики и тепломассообмена	зовании основных законов функционирования различных источников энергии.
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	- знать: конструкции, свойства, характеристики и области применения источников энергии; - уметь: читать и составлять техническую документацию; - иметь навыки и /или опыт деятельности: в расчёте и проектировании источников энергии.
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	- знать: технологии управления процессами контроля качества и учета электроэнергии; - уметь: использовать технологии для управления процессами контроля качества и учета электроэнергии; - иметь навыки и /или опыт деятельности: управления процессами контроля качества и учета электроэнергии с использованием различных технических средств.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		8 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	144	144
Общая контактная работа*	28,65	28,65	28,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	115,35	115,35	133,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	28,5	28,5	10,5
лекции	10	10	6
практические занятия	18	18	4
лабораторные работы			
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	106,5	106,5	124,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.			
защита контрольной работы			
защита расчетно-графической работы			
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.			
выполнение контрольной работы			
выполнение расчетно-графической работы			
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15	0,15	0,15
курсовая работа			
курсовой проект			
зачет	0,15	0,15	0,15
экзамен			

Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85
выполнение курсового проекта			
выполнение курсовой работы			
подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85
подготовка к экзамену			
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачёт	зачёт	зачёт

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии	2	–	–	–	13,25
2	Энергия Солнца	6	–	6	–	20
3	Энергия ветра	6	–	6	–	20
4	Геотермальная энергия	2	–	–	–	20
5	Малая гидроэнергетика. Энергия океана	2	–	6	–	20
6	Вторичные энергоресурсы	2	–	–	–	13,25
заочная форма обучения						
1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии	0,5	–	–	–	14,5
2	Энергия Солнца	1,5	–	2	–	22
3	Энергия ветра	1,5	–	2	–	22
4	Геотермальная энергия	1	–	–	–	22
5	Малая гидроэнергетика. Энергия океана	1	–	–	–	22
6	Вторичные энергоресурсы	0,5	–	–	–	22

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии

Запасы и ресурсы источников энергии.

Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики.

Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.

Раздел 2. Энергия Солнца

Использование энергии Солнца.

Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.

Типы коллекторов: принципы их действия и методы расчётов.

Солнечные коллекторы с концентраторами.

Аккумуляция тепла.

Типы аккумуляторов и методы их расчёта.

Солнечные электростанции.

Раздел 3. Энергия ветра

Ветроэнергетические установки.

Запасы энергии ветра и возможности ее использования.

Ветровой кадастр России.

Расчёт идеального и реального ветряка.

Типы ветроэнергетических установок.

Ветроэлектростанции.

Раздел 4. Геотермальная энергия

Геотермальная энергия.

Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла.

Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.

Экологические показатели ГеоТЭС.

Раздел 5. Малая гидроэнергетика. Энергия океана

Малая гидроэнергетика.

Использование энергии океана.

Энергетические ресурсы океана.

Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений).

Раздел 6. Вторичные энергоресурсы

Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР).

Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии.

Способы использования и преобразования ВЭР.

Отходы производства и сельскохозяйственные отходы.

Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии	0,5	–
2	Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека	0,5	0,5
3	Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии	1	0,5
4	Типы коллекторов, принципы их действия и методы расчётов. Солнечные коллекторы с концентраторами	1	0,5

5	Аккумуляирование тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчёта. Солнечные электростанции	1	0,5
6	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России	0,5	0,5
7	Ветроэнергетические установки	1	0,5
8	Расчёт идеального и реального ветряка	0,5	–
9	Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции	1	0,5
10	Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла	0,5	0,5
11	Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Экологические показатели ГеоТЭС	0,5	0,5
12	Малая гидроэнергетика	0,5	0,5
13	Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)	0,5	0,5
14	Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии	0,5	0,5
15	Способы использования и преобразования ВЭР. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии	0,5	–
Всего		10	6

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Очная форма обучения
1.	Ветроэнергетика. Методы расчёта основных категорий потенциала ветровой энергетики	6	2
2.	Солнечная энергетика. Методы расчёта основных категорий потенциала солнечной энергетики	6	2
3.	Малая гидроэнергетика. Методы расчёта основных категорий потенциала водотока с учётом требований социально-экологического характера	6	–
Всего		18	4

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для их самостоятельной работы.

4.6.1. Подготовка к учебным занятиям.

Подготовка к аудиторным занятиям сводится к подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Подготовка к лекциям состоит в изучении материала (конспекта) предыдущих лекций и глав рекомендуемой литературы по теме занятия с целью более полного усвоения материала следующей лекции.

Подготовка к практическим занятиям состоит в изучении материала (конспекта) лекций и глав рекомендуемой литературы по теме практического занятия. В процессе подготовки обучающийся производит необходимые расчёты и оформляет результаты в соответствии с принятыми нормами.

Изучение дополнительного теоретического материала предусматривается дома или в библиотеке в соответствии с перечнем вопросов, выносимых на самостоятельную проработку. Необходимую литературу обучающиеся получают в библиотеке или в открытом доступе на электронном ресурсе библиотеки.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.

№ п/п	Тема реферата
1.	Нетрадиционные источники энергии и их использование человеком
2.	Нетрадиционные источники энергии и их влияние на окружающую среду
3.	Возможности использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
4.	Могут ли восстанавливаемые виды энергии полностью заменить фоссильные топлива?
5.	Возобновляемые источники энергии. Энергия солнца. Возможности использования в России
6.	Возобновляемые источники энергии. Энергия ветра. Возможности использования в России
7.	Возобновляемые источники энергии. Малая гидроэнергетика. Возможности использования в России
8.	Возобновляемые источники энергии. Энергия океана. Возможности использования в России
9.	Возобновляемые источники энергии. Геотермальная энергия Возможности использования в России

10.	Возобновляемые источники энергии. Вторичные энергоресурсы. Возможности использования в России
11.	Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека
12.	Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии
13.	Типы солнечных коллекторов, принципы их действия и методы расчётов
14.	Солнечные коллекторы с концентраторами
15.	Аккумуляция тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчёта
16.	Солнечные электростанции
17.	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России
18.	Ветроэнергетические установки
19.	Расчёт идеального и реального ветряка
20.	Типы ветроэнергетических установок
21.	Ветроэлектростанции
22.	Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла
23.	Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Экологические показатели ГеоТЭС
24.	Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана
25.	Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)
26.	Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии
27.	Способы использования и преобразования ВЭР
28.	Отходы производства и сельскохозяйственные отходы. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии
29.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Их плюсы и минусы
30.	Энергетические проблемы человечества

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Очная форма обучения
1.	Раздел 1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологи-	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.6-82.	13	17

	ческие проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.			
2.	Раздел 2. Энергия Солнца Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы коллекторов: принципы их действия и методы расчётов. Солнечные коллекторы с концентраторами. Аккумуляция тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчёта. Солнечные электростанции.	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.83-120; Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.273-314.	20	22
3.	Раздел 3. Энергия ветра Ветроэнергетические установки. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России. Расчёт идеального и реального ветряка. Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции.	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.121-139; Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.337-357.	20	22
4.	Раздел 4. Геотермальная энергия Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Экологические показатели ГеоТЭС.	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.140-149; Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.314-336.	20	22
5.	Раздел 5. Малая гидроэнергетика. Энергия океана Малая гидроэнергетика. Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности темпе-	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.150-166, с.208-211; Амерханов Р.А. Проектирование систем энерго-	20	22

	ратуры воды, волн, приливов, течений).	обеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.408-427.		
6.	Раздел 6. Вторичные энергоресурсы Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии. Способы использования и преобразования ВЭР. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.167-190, с.191-207; Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.382-407.	13,5	19,5
Всего			106,5	124,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии	Групповое обсуждение	0,5
2.	Лекция	Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека	Групповое обсуждение	0,5
3.	Лекция	Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии	Групповое обсуждение	1,5
4.	Лекция	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России	Групповое обсуждение	1,5
5.	Лекция	Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла	Групповое обсуждение	1
6.	Лекция	Малая гидроэнергетика. Использование	Групповое об-	1

		энергии океана. Энергетические ресурсы океана	суждение	
7.	Лекция	Вторичные энергоресурсы и их использование для получения электрической и тепловой энергии. Способы и возможности использования производственных и сельскохозяйственных отходов.	Групповое обсуждение	0,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз в библиотеке
1.	Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения МСХ Энергоатомиздат 2010	10
2.	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии КноРус 2010	5
3.	Германович В. Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы Наука и техника 2011	5
4.	Земсков В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=47409 ЭБС «Лань» 2014	электр.
5.	Германович В. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=35934 ЭБС «Лань» 2011	электр.
6.	Васильев Ю.С. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: справочник http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50590 ЭБС «Лань» 2008	электр.

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Писаревский Ю.В., Тикунов А.В.	Возобновляемые источники энергии	Научная книга	2006
2.	Беляков П.Ю.	Ветроэнергетика: теоретические основы и технические решения	МИКТ	2007
3.	Дьяконов В.П.	Simulink 5/6/7. Самоучитель	ДМК-Пресс	2008
4.		Журнал «Электричество»	Индекс: 71106	2015
5.		Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства»	Индекс: 73265	2015

6.1.3. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2.	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-
3.	Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель : АНО "Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве" - Москва: Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве", 1958-

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1) Механизация и электрификация сельского хозяйства. [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8 (дата обращения: 20.10.2015).

2) Электротехнические комплексы и системы управления. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.v-itc.ru/electrotech/archive.php> (дата обращения: 20.10.2015).

3) The Institute of Physics. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iop.org/> (дата обращения: 20.10.2015).

4) Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 20.10.2015).

5) Патентно-информационные ресурсы Роспатента. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fips.ru/> (дата обращения: 20.10.2015).

6) Сайт научной библиотеки Воронежского ГАУ. [Электронный ресурс]. URL: <http://library.vsau.ru/> (дата обращения: 20.10.2015).

7) Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com

ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Перспектив науки»	ООО «Перспектив науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РСКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnshb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практические занятия	Mathworks Matlab (Simulink)		+	
2.	Практические занятия	MS Office (Word, Excel, PowerPoint)			+
3.	Практические занятия	Mathcad		+	
4.	Практические занятия	Компас-3D			+
5.	Практические занятия	ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»			+
6.	Самостоятельная работа	Internet Explorer			+
7.	Самостоятельная работа	ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»			+
8.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии
2.	Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека
3.	Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии
4.	Типы коллекторов, принципы их действия и методы расчётов. Солнечные коллекторы с концентраторами
5.	Аккумуляция тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчёта. Солнечные электростанции
6.	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России
7.	Ветроэнергетические установки
8.	Расчёт идеального и реального ветряка
9.	Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции
10.	Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла
11.	Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Экологические показатели ГеоТЭС
12.	Малая гидроэнергетика
13.	Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)
14.	Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии
15.	Способы использования и преобразования ВЭР. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроjectionным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения;

		- экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2.	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№309м.к.)	Лаборатория №309м.к.: персональные ЭВМ – 15 шт
3.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№309 м.к. №219 м.к. и №321 м.к.)	15 персональных ЭВМ в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №308 м.к. и ауд. №309 м.к.)	20персональных ЭВМ, 2 принтера, сканер
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№309м.к., №219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	65 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Основы научных исследований в электроэнергетике	Электротехники и автоматике	нет согласовано
Проектирование систем электрификации	Электротехники и автоматике	нет согласовано

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017/18 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018/2019 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	28.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019/20 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.05.2020	Нет Рабочая программа актуализирована для 2020/21 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	23.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021/22 учебного года	Нет