

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.9.2 «Средства производства электроэнергии в сельском хозяйстве»

для направления 35.03.06 «Агроинженерия»

(профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК») –

– прикладной бакалавриат,

квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Агроинженерный факультет

Кафедра электротехники и автоматики

| Форма обучения | Всего зач.ед./ часов | Курс | Семестр | Лекции | Семинарские занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Курсовая работа (проект), (указать) | Самостоятельная работа | Зачет (указать местр) | Экзамен (указать семестр/часы) |
|----------------|----------------------|------|---------|--------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| очная          | 2/72                 | 4    | 8       | 20     | –                   | 18                   | –                    | –                                   | 34                     | 8                     | –                              |
| заочная        | 2/72                 | 5    | 9       | 6      | –                   | 4                    | –                    | –                                   | 62                     | 9                     | –                              |

Преподаватель: старший преподаватель Панов Р.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г № 1172.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 4 от 16.11.2015 г.).

Заведующий кафедрой  **Афоничев Д.Н.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18.11.2015 г.).

Председатель методической комиссии  **Костиков О.М.**

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

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

Цель 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.ОД.9 «Электроснабжение».

Данная дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору 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       | способность 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"> <li>- знать методы анализа различных устройств источников энергии и поиска информации;</li> <li>- 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;</li> <li>- иметь навыки поиска, обработки, хранения и анализа информации, представления ее в требуемом формате с использованием информационных технологий.</li> </ul> |
| ОПК-3       | способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать правила составления технической документации;</li> <li>- уметь читать и составлять техническую документацию;</li> <li>- иметь навыки составления, чтения и анализа технической документации.</li> </ul>   |
| ОПК-4       | способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гид-  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные законы функционирования различных источников энергии;</li> <li>- уметь применять основные законы функционирования различных источников энергии;</li> <li>- иметь навыки в использовании основных законов функционирования различных источников энергии.</li> </ul>   |

|       |   |  |
|-------|---|--|
|       | равлики, термодинамики и тепломассообмена   |  |
| ПК-7  | готовность к участию в проектировании новой техники и технологии  | - знать конструкции, свойства, характеристики и области применения источников энергии;<br>- уметь читать и составлять техническую документацию;<br>- иметь навыки в расчёте и проектировании источников энергии.   |
| ПК-11 | способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции | - знать технологии управления процессами контроля качества и учета электроэнергии;<br>- уметь использовать технологии для управления процессами контроля качества и учета электроэнергии;<br>- иметь навыки управления процессами контроля качества и учета электроэнергии с использованием различных технических средств. |

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Виды учебной работы   | Очная форма обучения |             | Заочная форма обучения |
|---|----------------------|-------------|------------------------|
|   | всего зач.ед./ часов | объём часов | всего часов            |
|   |                      | 8 семестр   |                        |
| Общая трудоёмкость дисциплины   | 2/72                 | 72          | 72                     |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч. | 38                   | 38          | 10                     |
| Аудиторная работа:  | 38                   | 38          | 10                     |
| Лекции  | 20                   | 20          | 6                      |
| Практические занятия  | 18                   | 18          | 4                      |
| Семинары  | –                    | –           | –                      |
| Лабораторные работы   | –                    | –           | –                      |
| Другие виды аудиторных занятий  | –                    | –           | –                      |
| Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.   | 34                   | 34          | 62                     |
| Подготовка к аудиторным занятиям  | 18                   | 18          | 10                     |
| Выполнение курсовой работы (курсового проекта)  | –                    | –           | –                      |
| Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ                               | 6                    | 6           | 6                      |
| Другие виды самостоятельной работы  | 10                   | 10          | 46                     |
| Экзамен/часы  | –                    | –           | –                      |
| Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)   | 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   | –  | –  | –  | 1  |
| 2                      | Энергия Солнца                                  | 6   | –  | 6  | –  | 2  |
| 3                      | Энергия ветра                                   | 6   | –  | 6  | –  | 2  |
| 4                      | Геотермальная энергия                           | 2   | –  | –  | –  | 2  |
| 5                      | Малая гидроэнергетика. Энергия океана           | 2   | –  | 6  | –  | 2  |
| 6                      | Вторичные энергоресурсы                         | 2   | –  | –  | –  | 1  |
| заочная форма обучения |   |     |    |    |    |    |
| 1                      | Традиционные и нетрадиционные источники энергии | 0,5 | –  | –  | –  | 6  |
| 2                      | Энергия Солнца                                  | 1,5 | –  | 2  | –  | 8  |
| 3                      | Энергия ветра                                   | 1,5 | –  | 2  | –  | 8  |
| 4                      | Геотермальная энергия                           | 1   | –  | –  | –  | 8  |
| 5                      | Малая гидроэнергетика. Энергия океана           | 1   | –  | –  | –  | 8  |
| 6                      | Вторичные энергоресурсы                         | 0,5 | –  | –  | –  | 8  |

### 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.**

| №<br>п/п | Тема лекции  | Объём, ч       |         |
|----------|--|----------------|---------|
|          |  | форма обучения |         |
|          |  | очная          | заочная |
| 1        | Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии   | 1              | –       |
| 2        | Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека | 1              | 0,5     |
| 3        | Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии   | 2              | 0,5     |
| 4        | Типы коллекторов, принципы их действия и методы расчётов. Солнечные коллекторы с концентраторами   | 2              | 0,5     |
| 5        | Аккумуляция тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчёта. Солнечные электростанции  | 2              | 0,5     |
| 6        | Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России   | 1              | 0,5     |
| 7        | Ветроэнергетические установки  | 2              | 0,5     |
| 8        | Расчёт идеального и реального ветряка  | 1              | –       |
| 9        | Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции  | 2              | 0,5     |
| 10       | Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла  | 1              | 0,5     |

|       |  |    |     |
|-------|--|----|-----|
| 11    | Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Экологические показатели ГеоТЭС  | 1  | 0,5 |
| 12    | Малая гидроэнергетика  | 1  | 0,5 |
| 13    | Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)                             | 1  | 0,5 |
| 14    | Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии  | 1  | 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 | 1  | –   |
| Всего |  | 20 | 6   |

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

| № п/п | Тема практического занятия  | Объём, ч       |         |
|-------|---|----------------|---------|
|       |   | форма обучения |         |
|       |   | очная          | заочная |
| 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 и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным 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) лек-

ций 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, 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          | заочная |
| 1     | Раздел 1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии<br>Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.             | Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.6-82.  | 1              | 6       |
| 2     | Раздел 2. Энергия Солнца<br>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.<br>Солнечные электростанции. | Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.83-120;<br>Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.273-314. | 2              | 8       |

|       |   |  |    |    |
|-------|---|--|----|----|
| 3     | Раздел 3. Энергия ветра<br>Ветроэнергетические установки.<br>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.            | 2  | 8  |
| 4     | Раздел 4. Геотермальная энергия<br>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.            | 2  | 8  |
| 5     | Раздел 5. Малая гидроэнергетика.<br>Энергия океана<br>Малая гидроэнергетика. Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений).  | 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 энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.408-427. | 2  | 8  |
| 6     | Раздел 6. Вторичные энергоресурсы<br>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. | 1  | 8  |
| Всего |   |  | 10 | 46 |

**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 энергии океана. Энергетические ресурсы океана   | Групповое обсуждение | 1        |
| 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 контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.****6.1. Рекомендуемая литература.****6.1.1. Основная литература.**

| № п/п | Автор          | Заглавие  | Гриф издания | Издательство     | Год издания | Кол-во экз. в библи. |
|-------|----------------|---|--------------|------------------|-------------|----------------------|
| 1     | Амерханов Р.А. | Проектирование систем энергообеспечения   | МСХ          | Энерго-атомиздат | 2010        | 50                   |
| 2     | Сибикин Ю.Д.   | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии   | -            | КноРус           | 2010        | 10                   |
| 3     | Германович В.  | Альтернативные источники энергии: практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы  | -            | Наука и техника  | 2011        | 10                   |
| 4     | Земсков В.И.   | Возобновляемые источники энергии в АПК<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47409">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47409</a>   | -            | ЭБС «Лань»       | 2014        | электр.              |
| 5     | Германович В.  | Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35934">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35934</a> | -            | ЭБС «Лань»       | 2011        | электр.              |
| 6     | Васильев Ю.С.  | Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: справочник<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50590">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50590</a>   | -            | ЭБС «Лань»       | 2008        | электр.              |

**6.1.2. Дополнительная литература.**

| № п/п | Автор                             | Заглавие                         | Издательство  | Год издания |
|-------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------|
| 1     | Писаревский Ю.В.,<br>Тикунов А.В. | Возобновляемые источники энергии | Научная книга | 2006        |
| 2     | Беляков П.Ю.                      | Ветроэнергетика: теоретические   | МИКТ          | 2007        |

|   |               |   |                  |      |
|---|---------------|---|------------------|------|
|   |               | основы и технические решения                              |                  |      |
| 3 | Дьяконов В.П. | Simulink 5/6/7. Самоучитель                               | ДМК-Пресс        | 2008 |
| 4 |               | Журнал «Электричество»                                    | Индекс:<br>71106 | 2015 |
| 5 |               | Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства» | Индекс:<br>73265 | 2015 |

## 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](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: [eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/](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).

## 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролируемые 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     | Самостоятельная работа | Internet Explorer                     |                                  |              | +         |
| 5     | Промежуточный контроль | АСТ-Тест                              | +                                |              |           |
| 6     | Самостоятельная работа | ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»             |                                  |              | +         |

**6.3.2. Аудио- и видеопособия.**

Не предусмотрены.

**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**

| №<br>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        | Аккумулирование 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.<br>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     | Класс вычислительной техники (лаборатория №309).                              | Персональные ЭВМ – 15 шт.  |
| 2     | Класс вычислительной техники (лаборатория №309).                              | Персональные ЭВМ – 15 шт., для самостоятельной работы обучающихся с выходом в Интернет |

### 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 | Подпись зав. кафедрой   |
|---|---|--|---|
| Основы научных исследований в электроэнергетике             | Электротехники и автоматики                 | Согласовано  |  |
| Проектирование систем электрификации                        | Электротехники и автоматики                 | Согласовано  |  |



