

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дмитриев Николай Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.06.2022 04:12

Уникальный программный ключ:

f7c6227919e4cdbfb47168291031161c0a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.А.  
ЕЖЕВСКОГО»  
(ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ)

Энергетический факультет  
Кафедра электрооборудования и физики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

---

Молодежный, 2022

Методические указания по изучению дисциплины «АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

Составитель: Кузнецов Б.Ф.

Рецензент: к.т.н., доцент Сукьясов С.В.

Методические указания предназначены для аспирантов по научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Рекомендовано на заседании кафедры Электрооборудования и физики. Протокол №11 от 24.07.2020

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины:

– формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков, позволяющих оценивать потенциал альтернативной энергетики в сельском хозяйстве и предлагать научно-технические решения по внедрению альтернативных источников энергии в АПК.

Основные задачи освоения дисциплины:

– изучение технологии оценки потенциала альтернативной энергетики в сельском хозяйстве;

– изучение методов анализатехнических характеристик станций, работающих на альтернативных источниках энергии;

– получение практических навыков в применении методов разработки и принятия научно-технических, инновационных решений для внедрения источников альтернативной энергии в АПК;

– формирование навыков экономического обоснования применения альтернативной энергетики в сельском хозяйстве.

Результатом освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.3.1 Альтернативная энергетика в сельском хозяйстве» является овладение аспирантами по направлению подготовки «4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса» следующими видами профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области электротехнологий, электрооборудования и электрификации сельского хозяйства;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Дисциплина «Альтернативная энергетика в сельском хозяйстве» находится в Вариативной части блока 1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, обучающийся должен иметь базовые знания по Электроснабжению, Альтернативным источникам энергии, Электрическим станциям и подстанциям, Источникам распределённой генерации.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Альтернативная энергетика в сельском хозяйстве», являются необходимыми для изучения дисциплины: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, а также для сдачи государственного экзамена.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ. (семинарские) занятия	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Общие сведения об альтернативной энергетике и её применении в сельском хозяйстве. Тема 1. Виды альтернативных источников энергии (АИЭ). Альтернативная энергетика в России и за рубежом. Тема 2. Преимущества альтернативных источников энергии в сравнении с традиционными источниками энергии. Тема 3. Расчет коэффициентов полезного действия различных типов ЭС с использованием АИЭ.	4	1	2	2	-	8	Реферат
2	Раздел 2. Современное состояние альтернативной энергетике в России, и её применение в АПК РФ. Тема 1. Анализ уровня востребованности электрических станций, использующих альтернативные источники энергии, в сельских	4	1	2	2	-	30	Решение задач

	<p>районах России.</p> <p>Тема 2. Влияние АИЭ на надёжность электроснабжения в сельских электрических сетях РФ.</p> <p>Тема 3. Юридические и экономические аспекты использования АИЭ в сельском хозяйстве РФ.</p> <p>Тема 4. Перспективы использования альтернативной энергетики в отдалённых сельских районах.</p>							
3	<p>Раздел 3. Расчёт энергетических характеристик электрических станций, использующих альтернативные источники энергии.</p> <p>Тема 1. Метод расчёта технических характеристик солнечной электростанции с учётом изменения нагрузки.</p> <p>Тема 2. Метод расчёта технических параметров ветровой электростанции с учётом изменения скорости ветра в течении дня (месяца).</p> <p>Тема 3. Математическая модель взаимосвязи количества вырабатываемой энергии ВЭС, СЭС и Микро-ГЭС с погодными факторами.</p>	4	2	2	2	-	15	<p>Реферат</p> <p>Решение задач</p>
4	<p>Раздел 4. Способы и средства повышения эффективности использования АИЭ в сельском хозяйстве.</p> <p>Тема 1. Анализ положительных и отрицательных сторон различных типов электростанций, работающих на основе использования АИЭ.</p> <p>Тема 2. Когенерация, тригенерация как виды эффективного использования альтернативных энергоресурсов. Комплексное использование АИЭ.</p>	4	3	2	2	-	35	<p>Реферат</p> <p>Эссе</p>
5.	Зачёт	2	3	-	-	-	4	Зачёт

### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	курс	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ. (семинарские) занятия	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<p>Раздел 1. Общие сведения об альтернативной энергетике и её применении в сельском хозяйстве.</p> <p>Тема 1. Виды альтернативных источников энергии (АИЭ). Альтернативная энергетика в России и за рубежом.</p> <p>Тема 2. Преимущества альтернативных источников энергии в сравнении с традиционными источниками энергии.</p> <p>Тема 3. Расчет коэффициентов полезного действия различных типов ЭС с использованием АИЭ.</p>	2		2	2	-	8	<p style="text-align: center;">Решение задач</p> <p style="text-align: center;">Реферат</p>
2	<p>Раздел 2. Современное состояние альтернативной энергетике в России, и её применение в АПК РФ.</p> <p>Тема 1. Анализ уровня востребованности электрических станций, использующих альтернативные источники энергии, в сельских районах России.</p> <p>Тема 2. Влияние АИЭ на надёжность электроснабжения в сельских электрических сетях РФ.</p> <p>Тема 3. Юридические и экономические аспекты использования АИЭ в сельском</p>	2		2	-	-	30	<p style="text-align: center;">Решение задач</p>

	хозяйстве РФ. Тема 4. Перспективы использования альтернативной энергетики в отдалённых сельских районах.							
3	Раздел 3. Расчёт энергетических характеристик электрических станций, использующих альтернативные источники энергии. Тема 1. Метод расчёта технических характеристик солнечной электростанции с учётом изменения нагрузки. Тема 2. Метод расчёта технических параметров ветровой электростанции с учётом изменения скорости ветра в течении дня (месяца). Тема 3. Математическая модель взаимосвязи количества вырабатываемой энергии ВЭС, СЭС и Микро-ГЭС с погодными факторами.	2		-	2	-	10	Реферат
4	Раздел 4. Способы и средства повышения эффективности использования АИЭ в сельском хозяйстве. Тема 1. Анализ положительных и отрицательных сторон различных типов электростанций, работающих на основе использования АИЭ. Тема 2. Когенерация, тригенерация как виды эффективного использования альтернативных энергоресурсов. Комплексное использование АИЭ.	2		-	-	-	48	Реферат  Эссе
5	Зачёт	2		-	-	-	4	Зачёт

## 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические указания для проведения аудиторных и самостоятельных занятий

*Лекция.* Лекция – одна из организационных форм обучения и один из методов обучения. На основе лекции формируются курсы по многим предметам учебного процесса. Лекция должна быть содержательно увязана с комплексом и характером учебной дисциплины. Поэтому при подготовке лекций преподаватель должен руководствоваться федеральным государственным образовательным стандартом, примерной программой дисциплины (при наличии), действующим учебным планом. Тематика лекций должна по содержанию и объему соответствовать перечисленным документам.

При чтении лекции по альтернативной энергетике в сельском хозяйстве необходимо использовать не только известные теоретические знания, описанные в учебной и методической литературе, но также в излагаемый материал включаются и материалы научных исследований, осуществляемых на кафедре электроснабжения и электротехники. Аспиранты, слушая лекцию и записывая необходимую информацию, как правило, пользуются диктофонами, записывая излагаемый преподавателем материал, с целью более углубленного изучения и понимания материала теоретического курса. Лекция зачастую проводится с применением эвристической беседы со студентами, когда преподаватель, спрашивая в ходе лекции аспирантов по некоторым вопросам, устанавливает с ними обратную связь, что повышает внимание аспирантов и хорошо сказывается на качестве усваиваемого материала

Лекция – экономный по времени способ сообщения слушателям значительного объема информации. Лектор должен постоянно совершенствовать содержание лекции, руководствуясь следующими требованиями:

- целостность, систематичность и доступность изложения материала;
- выделение и акцентирование главных положений;
- логическая связь излагаемого материала с ранее изложенным;
- реализация всех дидактических принципов с учетом этой формы обучения;
- структурно-логическая взаимосвязь излагаемого материала с положениями других дисциплин;
- четкое фиксирование заключительных положений.

Особое место в лекции занимает использование элементов проблемности. Для этого при подготовке к лекции следует подобрать риторические вопросы для обращения к аспирантам, которые оживляют лекцию, создают контакт с аудиторией, привлекают внимание аспирантов к излагаемому материалу и повышают его усвоение.

При подготовке лекций и их чтении надо четко представлять и различать две стороны педагогического процесса – учебную и воспитательную.

Процесс обучения – это процесс воздействия на интеллект аспиранта. Процесс воспитания – процесс воздействия на волю, эмоции, эстетические чувства и мораль аспиранта. Воспитывающее действие педагогического процесса на аспиранта складывается из двух моментов:

- с одной стороны, лектор может развивать интеллект своего слушателя, меняя соответствующим образом метод преподавания материала;

- с другой стороны, педагогический процесс, осуществляемый лектором, в целом сказывается на формировании личности аспиранта и его отношении к данной дисциплине.

Поэтому при чтении лекций надо развивать у аспирантов способность к самостоятельному мышлению, к освоению идей и методов составляющих фундамент дисциплины «Альтернативная энергетика в сельском хозяйстве».

*Практические занятия.* Практические занятия должны помочь аспиранту правильно организовать самостоятельную работу, помочь усвоить и закрепить теоретический материал, приобрести навыки в решении задач.

Успешное проведение практических занятий обеспечивается высокой степенью теоретической подготовленности преподавателя и высоким уровнем его педагогического мастерства.

Чтобы подготовить отдельное практическое занятие, преподаватель должен в первую очередь четко сформулировать тему занятия, в соответствии с ней выбрать ту или иную форму его проведения, продумать форму проверки домашнего задания, опроса аспирантов по теоретическому материалу, найти средства стимулирования их работы.

Выбор формы и методов проведения практического занятия диктуется темой текущего занятия. Однако, как бы ни было оно построено, его составными частями является разбор домашнего задания, повторение теоретического материала, решение задач, подведение итогов, задание очередной домашней работы.

Различным сочетанием этих составных частей, воплощением в той или иной форме, и определяется структура практического занятия.

При изучении дисциплины аспиранты используют персональные компьютеры и используют пакет программ MS Office для расчёта технических характеристик альтернативных ЭС.

Кроме того, при проведении ПЗ преподаватель должен помочь аспиранту научиться четко, грамотно и лаконично излагать свои мысли и аккуратно и рационально оформлять свои записи.

*Самостоятельная работа аспиранта* связана с его учебной и научной работой учитывает его интересы и потребности: область знания в которой он проводит исследование, участие в международных конференциях, семинарах с представлением доклада/сообщения, контакты с зарубежными специалистами, зарубежные стажировки и т.п.

Самостоятельная работа аспирантов (СРС) – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным практическим занятиям (проработка пройденного учебного материала по рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку);
- подготовку к текущим контрольным мероприятиям;
- подготовку доклада по теме научного исследования и его представление на научной конференции с последующей публикацией статьи в сборнике научных трудов;

- чтение и анализ отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине включает:

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Альтернативная энергетика в сельском хозяйстве» представлен в **приложении к рабочей программе**.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

### **Основная литература:**

1. Безруких, П.П. Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология / П. П. Безруких, 2008. - 196 с.
2. Германович, В. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, Солнца, Земли, воды, биомассы / В. Германович, А. Турилин, 2011. - 317 с.
3. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб.пособие для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, 2010. - 228 с.
4. Беззубцева, М.М. Нанотехнологии в энергетике : "учеб. пособие для бакалавров высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот.: 110800.62 - Агроинженерия"" (Профиль "Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве")" / В.С. Волков, М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петербур. гос. аграр. ун-т, М.М. Беззубцева . – СПб. : СПбГАУ, 2012 . - Электрон. текстовые дан. // Руконт : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258994>.

### **Дополнительная литература:**

1. Земсков, В.И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе / В. И. Земсков, 2007. - 279 с.
2. Лосюк, Ю.А. Нетрадиционные источники энергии : учеб.пособие для вузов / Ю. А. Лосюк, В. В. Кузьмич, 2005. - 233 с.
3. Меновщиков, Ю.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб.пособие для студентов, обучающихся по направлению 140200 - Электроэнергетика : рек. СибРО УМО вузов РФ / Ю. А. Меновщиков, Л. В. Куликова, 2007. - 353 с.
4. Пестис, В.К. Основы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве : учеб.пособие для вузов / В. К. Пестис, П. Ф. Богданович, Д. А. Григорьев, 2008. - 199 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. Сайт «Альтернативная энергия». Адрес доступа: <https://alternativenergy.ru/>. На сайте размещены новости современных разработок и исследований в сфере альтернативных источников энергии. Кроме того представлены видеоматериалы и электронные книги.
2. Сайт «AltEnergiya.ru». Адрес доступа: <http://altenergiya.ru/apologiya>. На сайте размещены результаты исследований в направлении альтернативных источников энергии. Кроме того представлены видеоматериалы и электронные книги.
3. Портал потребителей энергоресурсов и ЖКХ Energo-konsultant.ru. Адресдоступа: <https://www.energo-konsultant.ru/>. На сайте расположена информация о документах (актах), которые заключают между собой потребители и электроснабжающие компании. Кроме того приведены статьи и исследования в сфере возобновляемых источников энергии.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Адрес доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. На сайте представлены электронные версии книг и журналов по различным направлениям научно-исследовательской деятельности, среди которых присутствует «Альтернативная энергетика в сельском хозяйстве».

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

1. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс] / В. И. Земсков. - Москва: Лань, 2014. - Электрон.текстовые дан. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/47409>.

2. Лукина, Галина Владимировна. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учеб.пособие для самостоятельной работы студентов вузов по спец. 110302.65 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва", 140106.65 - "Энергообеспечение предприятий", 140211.65 - "Электроснабжение" / Г. В. Лукина, 2009. - 1 эл. опт. диск (DVD-R/W)

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, а также ресурсов Интернет, в процессе самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться следующими материалами:

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : метод.указ. для выполнения контрольного задания по дисциплинам "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" и "Альтернативные источники энергии" / Иркут. гос. с.-х. акад., 2012. - 18 с.

2. Роза, да А. . Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : [учебное пособие] : пер. с англ. / А. да Роза ; под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля .— Долгопрудный ; Москва : Интеллект : Изд. дом МЭИ, 2010 .— 704 с.

3. Абдрахманов, Р. Р. Возобновляемые источники энергии Башкортостана / Р. Р. Абдрахманов ; Башкирский государственный аграрный университет .— Уфа : Башгосагроуниверситет, 2008 .— 168 с.

4. Гужулев, Э. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Э. П. Гужулев .— Омск : Изд-во ОмГТУ, 2006 .— 272 с.