

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:37:29  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**  
Факультет инженерный

Кафедра технического обеспечения АПК

Утверждаю

Декан факультета   
«31» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

«Возобновляемые источники энергии в АПК»

---

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 - Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная

3 курс, 5 семестр / 3 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины:

- изучение основных положений по энергосберегающей политике государства, основных показателей энергоэффективности, а также возможности использования возобновляемых и вторичных источников энергии в АПК.

**Основные задачи** освоения дисциплины:

- воспитание в обучающихся чувства ответственности по энерго- и ресурсосбережению,

- формирование навыков по разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению,

- формирование навыков по применению альтернативных источников энергии, охране ресурсов и окружающей среды.

- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии в АПК» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ПК-1	Способен проводить испытания и научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ИД-1 ПК-1 Владеет методами проведения испытаний и научными исследованиями по общепринятым методикам, умеет составлять их описание и формулировать выводы	<p><b>Знать:</b> методы проведения научных исследований в агроинженерии;</p> <p><b>Уметь:</b> составлять описание испытаний и научных исследований возобновляемых источников энергии и энергосбережения в агроинженерии;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью производить испытания и научные исследования по возобновляемым источникам энергии и энергосбережении в агроинженерии.</p>
------	--	--	--

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С**

## ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа – 2 з.е.

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

4.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 5, вид отчетности – зачет.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	5 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	72/2	72/2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	32	32
в том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практические (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа:</b>	40	40
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	4	4
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	26	26
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	*	*

.1.2. Заочная форма обучения: курс – 3, вид отчетности – зачет.

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>
	всего	3 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	72/2	72/2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	8	8
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа:</b>	64	64
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	20	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	34	34
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	*	*

## **6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п.п.	Раздел дисциплины (тема)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции (Л)	Практические (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	
1	<u>Вводные сведения. Основные понятия и определения. Показатели энергоэффективности.</u> Вводные сведения. Общее понятие энергии. Формы энергии. Законодательство о энергосбережении. Энергоисточники и их классификация.	2	-	2	5	Опр
2	<u>Возобновляемые и вторичные энергоресурсы и энергоисточники.</u>	10	-	10	25	Опр.
2.1	Энергия Солнца и ее использование. Установки по утилизации энергии Солнца. Расчет количества утилизируемой энергии Солнца. Способы сохранения тепловой энергии	2	-	2	4	Опр
2.2	Ветер, причины его возникновения. Энергия ветра. Конструкция ветросиловых установок. Расчет энергии ветра. Способы сохранения механической энергии.	2	-	2	4	Опр
2.3	Водные потоки и их энергетическое использование. Машины для использования энергии водных потоков. Сооружения и плотины. Расчет энергии водных потоков.	2	-	2	4	Опр
2.4	Биомасса и ее энергетическое использование. Применяемые технологии. Биогаз. Биохимические основы анаэробного сбраживания. Технологии. Биоэнергетические установки	2	-	2	9	Опр.
2.5	Энергия Земли. Использование теплоемкости грунта и теплоты геотермальных источников. Расчет. Тепловые насосы. Расчет теплоты.	2	-	2	4	Опр
3	<u>Вторичные энергоисточники и их использование.</u>	2		2	5	Опрос
4	<u>Энергосбережение в АПК.</u> Энергосбережение и энергосберегающие технологии в животноводстве. Энергосбережение в растениеводстве и сфере обслуживания населения.	2	-	2	5	Опр
	Всего за 5 семестр:	16	0	16	40	Зачет

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п.п.	Раздел дисциплины (тема)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (ПЗ)	Лабораторные работы	Самостоятельная работа (СРС)	
1	<u>Вводные сведения. Основные понятия и определения. Показатели энергоэффективности. Вводные сведения. Общее понятие энергии. Формы энергии. Энергосбережение в АПК.</u>	0,5	-	-	10	Опр
2.1	<u>Возобновляемые и вторичные энергоресурсы и энергоисточники. Энергия Солнца и ее использование. Энергия ветра. Водные потоки и их энергетическое использование.</u>	1,5	-	2	34	Опр.
2.2	<u>Биомасса и ее энергетическое использование. Применяемые технологии. Биогаз. Биохимические основы анаэробного сбраживания. Технологии. Биоэнергетические установки. Энергия Земли. Использование теплоемкости грунта и теплоты геотермальных источников. Расчет. Тепловые насосы. Расчет теплоты.</u>	1,5	-	2	10	Опр.
3	<u>Вторичные энергоисточники и их использование.</u>	0,5		-	10	Опрос
	Всего:	4	0	4	64	Зачет

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии : учеб. пособие для вузов /Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, 2009. - 229 с.

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

2. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие для вузов /Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, 2010. - 228 с.

3. Земсков В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный учебник] / В. И. Земсков, 2014. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=47409](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47409)

### **7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Довгялло А.И. Исследование и оценка энергетической эффективности производственного оборудования [Электронный учебник] : [учеб. пособие], 2008. - 56 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/176267>

2. Кашкаров, Андрей Петрович. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции [Электронный учебник] / А. П. Кашкаров, 2011. - 144 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=905](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=905)

3. Безруких, Павел Павлович. Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология / П. П. Безруких, 2008. - 196 с.

4. Земсков, Виктор Иванович. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе / В. И. Земсков, 2007. - 279 с.

5. Кошелев, Александр Алексеевич. Потенциальные возможности вовлечения возобновляемых природных ресурсов в топливно-энергетический баланс Иркутской области / А. А. Кошелев, А.П. Шведов, 1998. - 63 с.

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

1. <http://www.energoberejenie.org/> - Сайт по энергоэффективности и энергосбережению, представлен широкий круг статей по рассматриваемому направлению.

2. <http://gisee.ru/library/> - Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, представлен широкий круг решений по энергосбережению.

3. <http://energystock.ru/> - Альтернативная энергетика для дома.

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 и другие
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 и другие
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
	Adobe Acrobat Reader DC	
	Архиватор 7-zip	
	Браузер Mozilla Firefox.	

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в соответствии с тематикой лекций.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	ауд. № 164 – Учебная аудитория	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стулья - 38 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., стеллаж комбинированный со стеклом - 1 шт., витрина - 2 шт.</p> <p>Технические средства обучения: доска маркерная - 1 шт., Экран для проектора - 1 шт., ПК рабочее место - 1 шт., проектор - 1 шт., саундбар - 1 шт., роутер - 1 шт., Интерактивная приставка POWINT - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты и макеты.</p>	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	ауд. № 163 – Учебная аудитория	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 2 шт., стулья - 4 шт.,</p> <p>Технические средства обучения: доска меловая.</p> <p>Учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование по изучению анаэробной переработки отходов; Термостатированный шкаф; Метантенки; Газовые счетчики; контрольно-измерительные приборы.</p>	для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
	ауд. № 273 – кафедра технического обеспечения	Специализированная мебель: столы преподавательские - 6 шт., стулья - 6 шт., стеллаж -	для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

	АПК	2 шт., шкаф - 2 шт. Технические средства обучения: ПК рабочее место - 2 шт., Сканер Mustec A3 1200S - 1 шт.; Сканер Perfection 1260, A4, 1200x2400dpi, 48bit - 1 шт.; МФУ XEROX WorkCentre 302NI (принтер/копир/сканер/факс) - 1 шт.; Принтер HP LaserJet 1020 - 1 шт.; проектор Acer X1161P - 1 шт.	ции
	ауд. № 158 – лаборантская	Специализированная мебель: стол преподавателя – 3 шт., стулья - 6 шт. Технические средства обучения: ПК рабочее место - 1 шт. Учебно-наглядное пособия, лабораторное оборудование: балон ПГС - 3 шт.; устройство зарядное - УЗА-3 - 1 шт.; Высокоскоростной модуль для обработки экспериментальных данных E-440 - 1 шт.; Преобразователь давления - 1 шт.	для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
	ауд. 303 – Научно-библиографический отдел	Специализированная мебель: Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт. Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки); сканер CanoScan LIDE 110 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.	для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

## Рейтинг-план дисциплины

3 курс, 5 семестр

Лекции – 16 часа. Лабораторные занятия – 16 часов. Зачет.

Текущие аттестации: устный опрос, реферат.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 5 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
<u>Раздел 1 - Вводные сведения. Основные понятия и определения. Показатели энергоэффективности.</u> Вводные сведения. Общее понятие энергии. Формы энергии. Законодательство о энергосбережении. Энергоисточники и их классификация.	5	1 неделя
<u>Раздел 2 - Возобновляемые и вторичные энерго-ресурсы и энергоисточники.</u> Тема 1) Энергия Солнца и ее использование. Установки по утилизации энергии Солнца. Расчет количества утилизируемой энергии Солнца. Способы сохранения тепловой энергии Тема 2) Ветер, причины его возникновения. Энергия ветра. Конструкция ветросиловых установок. Расчет энергии ветра. Способы сохранения механической энергии. Тема 3) Водные потоки и их энергетическое использование. Машины для использованию энергии водных потоков. Сооружения и плотины. Расчет энергии водных потоков. Тема 4) Биомасса и ее энергетическое использование. Применяемые технологии. Биогаз. Биохимические основы анаэробного сбраживания. Технологии. Биоэнергетические установки Тема 5) Энергия Земли. Использование теплоемкости грунта и теплоты геотермальных источников. Расчет. Тепловые насосы. Расчет теплоты.	45	2-7 неделя
Раздел 3 - Вторичные энергоисточники и их использование.	5	8 неделя
Раздел 4 – Энергосбережение в АПК. Энергосбережение и энергосберегающие технологии в животноводстве. Энергосбережение в растениеводстве и сфере обслуживания населения.	5	9 неделя
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к зачету	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен (Зачет)		20-40

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он

не допускается к экзамену. Неудача студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия, профиль технические системы в агробизнесе

Программу составил:  Васильев Филипп Александрович

Программа одобрена на заседании кафедры технического обеспечения АПК  
протокол №9 от «31» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  Васильев Филипп Александрович