

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»  
 ФИО: Колин Андрей Эдуардович  
 Должность: ректор  
 Дата подписания: 03.11.2023 14:55:36  
 Уникальный программный ключ:  
 f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

Уровень основной профессиональной образовательной программы магистратура

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Форма обучения очная, заочная

Институт инженерно-технологический

Статус дисциплины (модуля) дисциплина по выбору – Б1.В.ДВ.02.01

Курс 1, 1

Семестр 1

Учебный план набора 2022 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

### Распределение по семестрам

Семестр	Учебные занятия (час.)						Самостоятельная работа	Форма итоговой аттестации	
	Общий объем	Аудиторные							Контроль
Всего		Лекции	ЛЗ	ПЗ	КП-КР				
Очное обучение									
1 семестр	144	36	18	-	18	-	36	72	Экзамен
Заочное обучение									
1 курс	144	12	6	-	6	-	9	123	Экзамен

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачётных единицах 4 - ЗЕТ

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 709, зарегистрированного в Минюсте России 15 августа 2017 года № 47785 рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Инженерно-технологического Института « » \_\_\_\_\_ 202 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик доцент, ИТИ \_\_\_\_\_

(должность, кафедра)

(подпись)

Шапарь М.С.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на совете института,

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

(подпись)

Шишлов С.А.

(Ф.И.О.)

### **1 Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Цель:** изучение принципов работы, расчет и возможностей использования источников возобновляемой энергии на предприятиях АПК.

**Задачи** изучения дисциплины: познакомить обучающихся с основными видами источников возобновляемой энергии для предприятий АПК, научить проводить расчеты показателей эффективности работы рассматриваемого энергетического оборудования, научить принимать, обосновывать и защищать конкретные решения при выборе альтернативных вариантов энергоснабжения потребителей.

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:** дисциплина находится в разделе, базовая, дисциплина по выбору; дисциплина осваивается в 1 семестре (Б1.В.ДВ.02.01). Форма контроля - экзамен.

### **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ПК-1	Способен организовать использование и надежную работу сложных технических систем	2	Использует знания принципов надежной работы сложных технических систем

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:**

– методы управления сложными техническими системами

**уметь:**

– использовать методы управления сложных технических систем

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Вид учебной работы	Семестр	Всего часов
	1	
<b>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), всего</b>	36	<b>36</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	
Семинары (С)	-	
Курсовой проект (работа)	-	
Коллоквиумы (К)	-	
Контроль самостоятельной работы	-	
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72	<b>72</b>
В том числе:		
курсовой проект (работа), (самостоятельная работа), (КП-КР, СР)	СР	
Расчетно-графические работы (РГР)	-	
Реферат (Р)	-	
Контрольная работа (КР)	-	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	экзамен	<b>36</b>
Общая трудоемкость час/зач.ед.	144/4	<b>144/4</b>

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### 5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Солнечная энергетика	Введение в дисциплину. Состояние использования солнечной энергии. Основные понятия солнечной энергетике. Солнечные коллекторы. Аккумуляторы теплоты. Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве.
2.	Теплонасосные	История создания тепловых насосов. Классы тепловых насосов.

	установки	Оборудование тепловых насосов. Рабочее тело. Тепловой процесс в компрессионном тепловом насосе. Термодинамические основы работы компрессионных тепловых насосов. Использование тепловых насосов в животноводстве. Двигатели стерлинга.
3.	Геотермальная энергетика	Геотермальные источники. Геотермальные воды в сельском хозяйстве. Использование геотермальных источников для получения электроэнергии. Геотермальные электростанции. Особенности использования низкотемпературных геотермальных вод для производства электроэнергии
4.	Ветроэнергетика	Энергия ветра. Типы ветродвигателей. Ветроприемные устройства с горизонтальной осью вращения. Преобразование энергии ветра для работы крыльчатого ветродвигателя. Технические средства ветроэнергетики
5.	Биоэнергетика	Исторический обзор использования биогазовой технологии. Методы переработки биомассы. Процесс получения биогаза. Технологические схемы биогазовых установок. Биогазовые установки. Использование биогаза. Расчет биогазовых установок.

## 5.2 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	СРС	всего часов
1	Солнечная энергетика	4	4		14	22
2	Теплонасосные установки	4	4		14	22
3	Геотермальная энергетика	2	2		14	18
4	Ветроэнергетика	4	4		14	22
5	Биоэнергетика	4	4		16	24
	Итого	18	18		72	108

## 6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
IT-методы					
Работа в команде		2			2
Игра					
Поисковый метод				6	6
Решение ситуационных задач		2			2
Исследовательский метод				4	4

Итого интерактивных занятий		4	10	14
-----------------------------	--	---	----	----

#### 6.1. Применение активных и интерактивных методов обучения

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Наименование используемых интерактивных методов	Количество часов
1				
2				

### 7 Лабораторный практикум

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

### 8 Практические занятия

№	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час)
I семестр			
1	1	Расчет солнечного водонагревателя и экономии топлива	4
2	2	Расчет основных параметров теплонасоной установки	4
3	3	Расчет геотермальной системы отопления и ГВС	2
4	4	Расчет ветроэнергетической установки	4
5	5	Расчет биогазовой установки	4
			18

### 9 Самостоятельная работа

№ пп	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час)	Контроль выполнения работы (опрос, тест, дом. задание и т.д.)
1	1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Солнечные энергетические установки прямого преобразования. Паротурбинная СЭС. Солнечные бытовые приборы, холодильные установки и установки специального назначения.	14	опрос, тест, дом. задание
2	2	Системы аккумулирования энергии. Водородная энергетика. Топливные элементы. Использование теплоты вентиляционного воздуха, удаляемого из животноводческих помещений.	14	опрос, тест, дом. задание
3	3	Наиболее перспективные районы в мире и России по геотермальной энергии. Экономические и экологические показатели ГеоТЭС. Теория приливов. Электростанции, использующие приливный подъем воды и приливные	14	опрос, тест, дом. задание

		течения. Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана. Причины волнообразования. Основные параметры волн. Поток энергии, переносимый волнами. Достоинства и недостатки энергии волн. Проблемы создания и эксплуатации таких установок.		
4	4	Ветроагрегат с ветродвигателем роторного типа. Ветроагрегат с плоскими лопастями. Пневматические ветроагрегаты. Состояние использования энергии ветра. Ветроэнергетика как отрасль науки. Современные ветроустановки.	14	опрос, тест, дом. задание
5	5	БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России. Перспективы использования биотоплива в России области. Импортные биогазовые установки.	16	опрос, тест, дом. задание
		Итого	72	

## 10 Примерная тематика курсовых проектов

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

## 11 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 11.1 Основная литература

1. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учеб. пособие / В. И. Земсков. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47409> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
2. Возобновляемые источники энергии и биоэнергетика //Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник /А.И. Завражнов [и др.]. — СПб.: Лань, 2013. — Гл. 5. – С.194-217. - ISBN 978-5-8114-1356-0.

### 11.2 Дополнительная литература

1. Водяников, В. Т. Экономика реализации биоэнергетического потенциала отходов аграрного производства : учеб. пособие / В. Т. Водяников. — СПб. : Лань, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3146-5. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/109608> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

2. Проектирование систем энергообеспечения: учебник / Р.А. Амерханов [и др.]; под ред. Р.А. Амерханова. - М.: Энергоатомиздат, 2010. - 548 с. - ISBN 978-5-283-00863-9.

### **11.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Возобновляемые источники энергии: методические указания и задание для выполнения контрольной работы студентам заочного обучения по направлению 35.04.06. - Агроинженерия / ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; сост. Бородин И.И. - Уссурийск, 2020. – 60 с.

### **11.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Наименование	Назначение
MS Windows 7	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером.
MS Office 2010	Создание и редактирование текстовых документов; обработка табличных данных и выполнений вычислений; подготовка электронных презентаций; создание и редактирование рисунков и деловой графики.
Sun Rav Software	Инструмент компьютерного тестирования и создания электронных книг и учебников.
Sumatra PDF	Программа для просмотра электронных документов
ESET Nod 32 Smart Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер для работы в сети Internet

**11.5** Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование	Назначение
Электронно-библиотечная система	Работа в электронно-библиотечной системе издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>



Электронная библиотека	Работа в электронной библиотеке методических материалов ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия <a href="http://elib.primacad.ru/">http://elib.primacad.ru/</a>
Образовательный портал	Работа в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия <a href="http://de.primacad.ru/">http://de.primacad.ru/</a>

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а.  Аудитория № 121 Лаборатория автоматики и электропривода - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебные столы 6 шт. Стулья 12 шт. Стол для преподавателя 1 шт. Стул для преподавателя 1 шт. Мультимедийное оборудование: Экран Draper Luma 213×213 см настенный 1 шт., мультимедийный проектор: Benq MP772ST - стационарного типа 1 шт. Ноутбук Lenovo Ideapad 100-15BY -1 шт. Милливольтметр В3-38-1шт.; микровольтметр В3-57 - 1шт.; осциллограф С1-93-1шт.; осциллограф С1-69-1шт.; осциллограф С1-74-1шт.; осциллограф С8-14 -1шт.; осциллограф С1-55 -1шт.; осциллограф С1-77-1шт.; осциллограф С1-114-1шт.; осциллограф С1-65А-1шт.; вольтметр В7-26 1шт.; вольтметр-В7-15 -1шт.; тераомметр Е6-13-1шт.; микровольтметр В7-29-1шт.; милливольтметр В3-56 -1шт.; генератор сигналов низкочастотный Г3-112 – 1шт.; мегомметр Ф4102/1-1М -1шт.; цифровой тахометр DT-2234А – 1шт.; люксметр -1 шт.; стенд лабораторный «Основы электроники» -2шт.; стенд лабораторный «Электрические цепи»-2шт.; стенд лабораторный «Электромеханика» - 2шт.; стенд лабораторный «однофазные
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а, Читальный зал, 1 этаж Помещение для самостоятельной работы обучающихся:	Компьютерные столы учебные 18 шт. Учебные столы 20 шт. Стулья 58 шт. Специализированная компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; посадочных мест – 18 шт., Компьютер Intel pentium g870 4 шт., компьютер Intel pentium g3250 1 шт., компьютер Celeron D 3.2 GHz 6 шт., компьютер AMD E-350 1.6 GHz 2 шт., компьютер Core2 Duo CPU E8400 5 шт., монитор AOS E2050SDA 4 шт., монитор Acer V203W 5 шт., монитор LG FLATRON L1753S 1 шт., монитор LG FLATRON W2042T 2 шт., монитор BENQ FP71G 5 шт., монитор Acer A11961 1 шт., клавиатура Chicony KU-9810 4 шт., клавиатура Chicony KU-2971 4 шт., клавиатура Chicony KB-2971 1 шт., клавиатура BTC 5106 4 шт., клавиатура A4tech KB-720 1 шт., клавиатура GEMBIRD 1 шт., клавиатура Turbo-Plus KB-8001 R+ 1 шт., клавиатура Turbo-Plus KB-8001 R+ 1 шт., мышь GENIUS NETSCROLL 110 5 шт., мышь Logitech B110 2 шт., мышь A4Tech OP-620 2 шт., мышь Chicony mso-0601 2 шт., мышь A4Tech SWOP-45 1 шт., мышь Logitech gx250 2 шт., мышь GENIUS gm-04003p 2шт., мышь GENIUS NETSCROLL EYE 1 шт, мышь A4Tech bw-35 1 шт.

**13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является отдельным документом**

**14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Возобновляемые источники энергии: методические указания и задание к практическим занятиям по курсу «Возобновляемые источники энергии» для студентов 1 курса очного и заочного обучения по направлению 35.04.06. - Агроинженерия / ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; сост. Бородин И.И. - Уссурийск, 2020. – 60 с.

2. Возобновляемые источники энергии: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия очной и заочной формы обучения / сост. Бородин И.И.; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2020. - 20 с.

**15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

**15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

**15.2 Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### **15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморской ГСХА**

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### **15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

