

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 08:52:58  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

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

Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и электротехники

Утверждаю  
Декан факультета



24 июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Направление подготовки (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и  
теплотехника

Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
3 курс, 6 семестр / 3 курс

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

Цель освоения дисциплины:

- изучение различных видов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение основных теоретических закономерностей в возобновляемой энергетике;

- изучение способов преобразования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в тепловую и электрическую энергии;

- решение задач в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии с целью энергосбережения на предприятиях и улучшения экологических условий.

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

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 6 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 участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание основ проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности энергопроизводства предприятия; передовой опыт в области энергоснабжения;</li> <li>нормативно-правовые документы (законы, постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации), регламентирующие деятельность по подготовке технических сведений, расчетов и обоснований;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вести оперативно-техническую и отчетную документацию;</li> <li>оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей);</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</li> </ul>
		ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Участвует в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ведомственные и межотраслевые нормативно-методические документы, регламентирующие деятельность по подготовке технических сведений, расчетов и обоснований; технологические регламенты и производственные инструкции, регламентирующие деятельность по подготовке технических сведений, расчетов и обоснований;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять справочные материалы, анализировать научно-техническую литературу;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.</li> </ul>

ПК-6	Способен участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знание оперативных планов работы производственных подразделений	<b>знать:</b> - квалификационные требования к персоналу, осуществляющему деятельность по эксплуатации котлов на твердом топливе; <b>уметь:</b> - осуществлять контроль по учету рабочего времени, оформления табеля на рабочих котельной; <b>владеть:</b> - способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений.
		ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Разрабатывает оперативные планы работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<b>знать:</b> - правила внутреннего трудового распорядка; положение о котельной, работающей на твердом топливе; <b>уметь:</b> - разрабатывать техническую, технологическую и иную документацию для обеспечения выполнения работ персоналом котельной; <b>владеть:</b> - способностью участвовать в разработке оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

#### 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 3 з.е. – 108 часов.

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 6, вид отчетности – зачет (6 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	6 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Семинарские занятия (СЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	24	24
Самостоятельное изучение разделов	24	24
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	28	28
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

**5.1.2. Заочная форма обучения:** Курс – 3, вид отчетности 3 курс – зачет.

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

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачетная 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>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Семинарские занятия (СЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	32	32
Самостоятельное изучение разделов	32	32
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	36	36
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

<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. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 6.1.1. Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебной работы				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекция (Л)	Практ. (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	Актуальность использования НиВИЭ в мире и России.	2	2	-	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты
2	Использование Солнца как источника энергии.	2	2	-	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты
3	Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии.	2	2	-	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты
4	Использование энергии ветра.	2	2	-	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты
5	Геотермальная энергия.	2	2	-	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты
6	Биоэнергетика.	2	2	-	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты
7	Использование энергии приливов. Использование энергии малых рек.	2	2	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты, контрольная работа
8	Аккумуляция энергии.	2	2	-	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>76</b>	<b>зачёт</b>

### 6.1.2. Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебной работы				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекция (Л)	Практ. (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	Актуальность использования НиВИЭ в мире и России.	0,5	0,5	-	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты
2	Использование Солнца как источника энергии.	0,5	0,5	-	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты
3	Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии.	0,5	0,5	-	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты,
4	Использование энергии ветра.	0,5	0,5	-	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты
5	Геотермальная энергия.	0,5	0,5	-	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты
6	Биоэнергетика.	0,5	0,5	-	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты
7	Использование энергии приливов. Использование энергии малых рек.	0,5	0,5	-	16	Контрольные вопросы, опрос, тесты, контрольная работа
8	Аккумуляция энергии.	0,5	0,5	-	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>зачёт</b>

## **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 Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учеб. пособие для вузов/Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: КноРус, 2010. - 228 с.
2. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Текст]: учеб. пособие для вузов/Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: РадиоСофт, 2009. - 229 с.
3. Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-949-41163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129461>.
4. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47409>.

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

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Ч. 1: Солнце, ветер [Текст], 2007. - 178 с.
2. Земсков В.И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе [Текст]/В. И. Земсков. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 279 с.
3. Безруких П.П. Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология [Текст]/П. П. Безруких. - М.: Колос, 2008. - 196 с.
4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] :метод. указ. для выполнения контрольного задания по дисциплинам "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" и "Альтернативные источники энергии"/Иркут. гос. с.-х. акад.. - Иркутск: ИрГСХА, 2012. - 1 с.

## **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. Сайт <http://www.tipovoy-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.
2. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.
3. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.
4. Электронная библиотека «eLibrary»: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru).
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.

---

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

6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>.

7. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru>.

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Аудитория 249	Специализированная мебель: кафедра – 1 шт., столы ученические – 12 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 24 шт. Технические средства обучения: проектор Epson EMP-X52 – 1 шт., экран – 1 шт., ПК рабочее место – 1 шт., колонки – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Учебный полигон энергетического факультета	Оборудование для учебных занятий: воздушная линия электропередачи, ветроэнергетическая установка, солнечный коллектор, фотоэлектрический преобразователь, инвертор, аккумуляторные батареи,	для проведения занятий семинарского типа

		комплектная трансформаторная подстанция, фотореле.	
3	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<p>Специализированная мебель: столы и стулья.</p> <p>Технические средства обучения:</p> <p>Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт. Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.</p>	для самостоятельной работы студентов

## Рейтинг-план дисциплины

3 курс, 6 семестр

Лекций – 16 ч. Практических занятий – 16 ч. Зачет.

Текущие аттестации: 1 контрольная работа.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 6 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Модуль №1. Использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мире и России: актуальность, запасы, достоинства и недостатки (опрос, тестирование).	15	4 неделя
Модуль №2. Энергия Солнца, ветра и геотермальная энергия (опрос, тестирование).	15	8 неделя
Модуль №3. Биоэнергетика (опрос, тестирование).	15	12 неделя
Модуль №4. Энергия океана, приливов и отливов, аккумулярование энергии (опрос, тестирование, контрольная работа).	15	16 неделя
<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	
Сумма баллов для допуска к зачёту		от 40
Итоговый рейтинговый балл		от 0 до 100

### Распределение премиальных баллов

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Посещение лекционных занятий (80 -100%)	семестр	0-12
Посещение практических занятий (80-100%)	семестр	0-12
Активность на занятиях	семестр	0-16
<b>Итого</b>		<b>до 40</b>

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим 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) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль Энергообеспечение предприятий.

Программу составил:  Иванов Дмитрий Александрович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники.

Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:  Подъячих Сергей Валерьевич