

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 20.07.2026 16:30:54  
Уникальный идентификатор документа: 528682d78e61e566a807f04e2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н. И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

С. Бахтеев / Бахтеев С.В./  
« 20 » января 2026 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института

С.М. Бакиров / Бакиров С.М./  
« 11 » февраля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВНЫХ  
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Направление подготовки

**13.04.02 Электроэнергетика  
и электротехника**

Направленность (профиль)

**Электроснабжение**

Квалификация  
выпускника

**Магистр**

Нормативный срок  
обучения

**2 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчик(и): к.т.н., доцент Бахтеев С.В.**

С. Бахтеев  
(подпись)

**Саратов 2026**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний и практических навыков проведения расчетов и выбора альтернативных источников энергии для систем энергоснабжения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника дисциплина «Выбор альтернативных источников энергии» относится к дисциплинам по выбору части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Философские проблемы науки и техники»; «Математическое моделирование и анализ данных»; «Стратегический менеджмент»; «Оценка эффективности инвестиционных проектов в электроэнергетике»; «Микропроцессорные системы защиты».

Дисциплина «Выбор альтернативных источников энергии» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Энергосбережение в электроэнергетике»; «Организация эксплуатации электрических сетей»; «Проектирование электрических систем»; «Моделирование электротехнических комплексов»; «Автоматизация систем управления в электроэнергетике»; «Обработка результатов эксперимента»; «Преддипломная практика»; «Производственная практика: научно-исследовательская работа»; «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

| №<br>п/п | Код<br>компетенции | Содержание компетенции<br>(или ее части)                                         | Индикаторы достижения<br>компетенций                                        | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                                                                        |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                    |                                                                                  |                                                                             | знать                                                                                                                                                                                                                               | уметь                                                                                  | владеть                                                                                                                                                                                        |
| 1        | 2                  | 3                                                                                | 4                                                                           | 5                                                                                                                                                                                                                                   | 6                                                                                      | 7                                                                                                                                                                                              |
| 1        | ПК-7               | Способен обеспечить эффективное использование энергоресурсов в электроэнергетике | ПК-7.2 Осуществляет выбор и использование альтернативных источников энергии | основные виды альтернативных источников энергии (далее – АИЭ) и их особенности; способы и средства решения задач расчета и выбора установок на основе АИЭ; основные источники научно-технической информации по расчету и выбору АИЭ | выбирать и проводить расчет оборудования АИЭ; использовать и применять зарубежный опыт | информацией о новейших открытиях и последних достижениях в области АИЭ; методами выбора АИЭ и их замены на более эффективные; навыками самостоятельной постановки и решения задач планирования |

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

|                                   | Количество часов |                     |      |   |   |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|------|---|---|
|                                   | Всего            | в т.ч. по семестрам |      |   |   |
|                                   |                  | 1                   | 2    | 3 | 4 |
| Контактная работа – всего, в т.ч. | 18,1             |                     | 18,1 |   |   |
| <i>аудиторная работа:</i>         |                  |                     |      |   |   |
| лекции                            | -                |                     | -    |   |   |
| лабораторные                      | -                |                     | -    |   |   |
| практические                      | 18               |                     | 18   |   |   |
| <i>промежуточная аттестация</i>   | 0,1              |                     | 0,1  |   |   |
| <i>контроль</i>                   | -                |                     | -    |   |   |
| Самостоятельная работа            | 89,9             |                     | 89,9 |   |   |
| Форма итогового контроля          | х                |                     | За   |   |   |
| Курсовой проект (работа)          | -                |                     | -    |   |   |

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

| № п/п     | Тема занятия<br>Содержание                                                                                                                             | Неделя семестра | Контактная работа |                  |                  | Самостоятельная работа | Контроль знаний |          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------|----------|
|           |                                                                                                                                                        |                 | Вид занятия       | Форма проведения | Количество часов | Количество часов       | Вид             | Форма    |
| 1         | 2                                                                                                                                                      | 3               | 4                 | 5                | 6                | 7                      | 8               | 9        |
| 2 семестр |                                                                                                                                                        |                 |                   |                  |                  |                        |                 |          |
| 1.        | <b>Преобразование и использование солнечной энергии.</b><br>Методика расчета фотоэлектрических систем.<br>Расчет автономной фотоэлектрической системы. | 1               | ПЗ                | М                | 2                | 9                      | ВК<br>ТК        | ПО<br>ТР |
| 2.        | <b>Преобразование и использование солнечной энергии.</b><br>Расчет гелиоэнергетической установки.                                                      | 3               | ПЗ                | Т                | 2                | 9                      | ТК              | ТР       |
| 3.        | <b>Преобразование и использование энергии ветра.</b><br>Ветроэнергетические установки.<br>Расчет ветроэнергетической установки.                        | 5               | ПЗ                | Т                | 2                | 9                      | ТК              | ТР       |
| 4.        | <b>Преобразование и использование энергии ветра.</b><br>Ветроэнергетические установки.<br>Расчет ветроэнергетической установки.                        | 7               | ПЗ                | Т                | 2                | 9                      | ТК              | ТР       |
| 5.        | <b>Преобразование и использование энергии малых рек.</b><br>Особенности малой гидроэнергетики.<br>Расчет потенциала водотока для малой гидроэнергетики | 9               | ПЗ                | Т                | 2                | 9                      | ТК<br>РК1       | ТР<br>ПО |

| 1                   | 2                                                                                                                                                                                                                                        | 3  | 4  | 5 | 6    | 7    | 8         | 9        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|------|------|-----------|----------|
| 6.                  | <b>Использование низкопотенциального тепла.</b><br>Методика расчета и выбора теплового насоса.                                                                                                                                           | 11 | ПЗ | Т | 2    | 9    | ТК        | ТР       |
| 7.                  | <b>Использование низкопотенциального тепла.</b><br>Расчет горизонтального коллектора и выбор теплового насоса для жилого помещения.                                                                                                      | 13 | ПЗ | Т | 2    | 9    | ТК        | ТР       |
| 8.                  | <b>Использование биогаза.</b><br>Характеристики биогаза и способы его получения.<br>Оценка экономической эффективности установки биогазогенератора и двигатель-генераторной установки для утилизации навоза на свиноферме на 1000 голов. | 15 | ПЗ | Т | 2    | 9    | ТК        | ТР       |
| 9.                  | <b>Использование биогаза.</b><br>Характеристики биогаза и способы его получения.<br>Оценка экономической эффективности установки биогазогенератора и двигатель-генераторной установки для утилизации навоза на свиноферме на 1000 голов. | 17 | ПЗ | Т | 2    | 9    | ТК<br>РК2 | ТР<br>ПО |
|                     | <b>Выходной контроль</b>                                                                                                                                                                                                                 |    |    |   | 0,1  | 8,9  | Вых.К     | 3        |
| <b>Итого: 3 ZET</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |    |    |   | 18,1 | 89,9 |           |          |

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** ТР – типовый расчет, ПО – письменный опрос, 3 – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Выбор альтернативных источников энергии» проводится по видам учебной работы: практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью практических занятий является закрепление методики расчета и анализа показателей, осуществление экспериментальных расчетов на основе фактических данных. В соответствии с дидактическими целями определяется содержание практических работ: изучение явлений различной природы, их качественных характеристик и количественных показателей.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение инженерных задач, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение

коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Решение задач позволяет овладевать методами построения систем учета и требований нормативно-технической документации. В процессе решения задач, обучающиеся сталкиваются с ситуациями вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к будущей профессиональной деятельности.

Метод моделирования в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, проведение расчетов, анализ конкретных ситуаций, а также предоставление добытой информации.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы рубежного контроля.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке</b>                                                                                                                          | <b>Автор (ы)</b>                           | <b>Место издания, издательство, год</b>                     | <b>Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)</b> |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1            | Особенности комплектования альтернативными источниками энергии объектов в АПК: уч. пособие. 50 экз. в библиотеке университета                                                                                     | С.В. Бахтеев, А.А. Верзилин, Ю.В. Иванкина | ФГБОУ ВО Вавиловский ун-т – Саратов : Амирит, 2024. – 94 с. | Все разделы дисциплины                                    |
| 2            | Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие – 2-е изд., стер. Режим доступа: <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=453108">https://znanium.ru/catalog/document?id=453108</a> | Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин                 | Москва : ИНФРА-М, 2025. – 247 с.                            | Все разделы дисциплины                                    |
| 3            | Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. Режим доступа: <a href="https://reader.lanbook.com/book/421580#2">https://reader.lanbook.com/book/421580#2</a>                            | И.Ю. Нагибина, Е.О. Реховская              | Омск : изд-во ОмГТУ, 2023. – 143 с. (4,95 Мб)               | Все разделы дисциплины                                    |
| 4            | Введение в электроэнергетику и электротехнику: Учебное пособие. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=417166">https://znanium.com/read?id=417166</a>                                                | Д.В. Полковниченко, И.Б. Гуляева           | Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 204 с.           | Все разделы дисциплины                                    |

## б) дополнительная литература

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке                                                                                                             | Автор (ы)                                                                            | Место издания, издательство, год     | Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3) |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1     | Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие. Режим доступа:<br><a href="https://znanium.com/read?id=338852">https://znanium.com/read?id=338852</a>                       | С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина                                             | М. : ИНФРА-М, 2019.                  | Все разделы дисциплины                             |
| 2     | Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения: Монография.<br><a href="https://znanium.com/read?id=329471">https://znanium.com/read?id=329471</a> | В.А. Тремясов, К.В. Кенден.                                                          | Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. | Все разделы дисциплины                             |
| 3     | Экологическая оценка возобновляемых источников энергии: Учебное пособие.<br><a href="https://e.lanbook.com/reader/book/93003/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/93003/#1</a>               | Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков. Под общ. ред. Г.В. Пачурина. | СПб.: Изд-во «Лань», 2017.           | Все разделы дисциплины                             |
| 4     | Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: Учебное пособие<br><a href="https://znanium.com/read?id=137874">https://znanium.com/read?id=137874</a>                    | Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников.                                         | Томск : Изд-во ТПУ, 2015.            | Все разделы дисциплины                             |

## в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: режим доступа – <https://www.vavilovsar.ru/>
- Министерство энергетики Российской Федерации: режим доступа – <http://minenergo.gov.ru/node/421>
- публичное акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Волги»: режим доступа – <https://rossetivolga.ru/>

## г) периодические издания

- аграрный научный журнал;
- механизация и электрификация сельского хозяйства;
- электричество;
- электроэнергетика.

## д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <https://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.com>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-исследовательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

#### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>учебной дисциплины<br>(модуля) | Наименование программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тип программы                           |
|----------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1        | 2                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                       |
| 1        | Все темы дисциплины                                    | «Р7-Офис»<br>Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Техно-лоджис», г. Саратов.<br>Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г.<br>Срок действия договора: с 01.01.2023 г.<br>Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений. | Вспомогательное программное обеспечение |
| 2        | Все темы дисциплины                                    | Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение).<br>Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.<br>Сублицензионный договор № 6-441/2025/КСП-170 от 22.12.2025 г.<br>Срок действия договора: 01.01.2026 – 31.12.2026 г.                                                                                      | Вспомогательное программное обеспечение |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенных необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Для выполнения практических занятий имеется учебная аудитория №405, оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными установками.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – аудитория №413, №216, №529 оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Выбор альтернативных источников энергии» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Выбор альтернативных источников энергии».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Выбор альтернативных источников энергии»**

Методические указания по изучению дисциплины «Выбор альтернативных источников энергии» включают в себя:

1. Методические указания по выполнению практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Электрооборудование,  
энергоснабжение и роботизация»  
«20» января 2026 года (протокол №8).*