

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.3.2 «Технологии возобновляемой энергетики»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.04.02  
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электротехнологии и электрооборудование в агропромышленном комплексе**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	Н.П. Воробьев
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПБ»	Б.С. Компанеец
	руководитель направленности (профиля) программы	Б.С. Компанеец

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	ПК-1.2	Применяет методы и средства исследования заданных показателей объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Методология энергоэффективности, Моделирование электротехнологических процессов, Системы управления технологическими параметрами, Технологии автоматизированного решения прикладных задач электроэнергетики

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	16	132	62

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

## *Семестр: 1*

### **Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Использование возобновляемых источников энергии в агропромышленном комплексе {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6]** Использование возобновляемых источников энергии в агропромышленном комплексе. Использование возобновляемых источников энергии в Алтайском крае и республике Алтай. Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований
- 2. Использование возобновляемых источников энергии в животноводстве. Использование возобновляемых источников энергии в птицеводстве {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,6]** Использование возобновляемых источников энергии в животноводстве. Использование возобновляемых источников энергии в птицеводстве
- 3. Использование солнечной энергии в Алтайском крае и Республике Алтай. Использование биоустановок в Алтайском крае {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Использование солнечной энергии в Алтайском крае и Республике Алтай. Использование биоустановок в Алтайском крае
- 4. Проблемы при использовании возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве. Директивные документы Алтайского края по использованию возобновляемых источников энергии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Проблемы при использовании возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве. Директивные документы Алтайского края по использованию возобновляемых источников энергии
- 5. Использование гидравлической энергии в Республике Алтай. Использование биоэнергии в Республике Алтай {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Использование гидравлической энергии в Республике Алтай. Использование биоэнергии в Республике Алтай
- 6. Возобновляемые источники солнечной энергии. Малые ГЭС {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Возобновляемые источники солнечной энергии. Малые ГЭС
- 7. Возобновляемые источники энергии на биогазе. Ветроэлектростанции {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Возобновляемые источники энергии на биогазе. Ветроэлектростанции
- 8. Проблемы финансирования при внедрении возобновляемых источников энергии. Определение оптимальных зон для размещения возобновляемых**

**источников энергии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Проблемы финансирования при внедрении возобновляемых источников энергии. Определение оптимальных зон для размещения возобновляемых источников энергии

**9. Себестоимость энергии от возобновляемых источников энергии. Перспективы использования возобновляемых источников энергии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Себестоимость энергии от возобновляемых источников энергии. Перспективы использования возобновляемых источников энергии

**10. Определение затрат на снабжение автономного сельхозпотребителя электроэнергией от энергосистемы. Оценка затрат на энергоснабжение автономного потребителя в Алтайском регионе с использованием биоэнергии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Определение затрат на снабжение автономного сельхозпотребителя

электроэнергией от энергосистемы. Оценка затрат на энергоснабжение автономного потребителя в Алтайском регионе с использованием биоэнергии

**11. Определение затрат на энергоснабжение автономного потребителя от энергии рек. Определение затрат на энергоснабжение автономного потребителя от**

**энергии ветра {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Определение затрат на энергоснабжение автономного потребителя от энергии рек. Определение затрат на энергоснабжение автономного потребителя от энергии ветра

**12. Определение затрат на энергоснабжение автономного потребителя от энергии солнца. Обоснование требований к системе рационального энергоснабжения**

**автономных сельскохозяйственных потребителей в Алтайском регионе с учетом возобновляемых источников энергии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Определение затрат на энергоснабжение автономного потребителя от энергии солнца. Обоснование требований к системе рационального энергоснабжения

автономных сельскохозяйственных потребителей в Алтайском регионе с учетом возобновляемых источников энергии

**13. Разработка метода энергоснабжения автономного сельскохозяйственного потребителя с использованием альтернативных источников энергии. Разработка системы нечеткой логики для определения рейтинга альтернативных источников энергии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Разработка метода энергоснабжения автономного сельскохозяйственного

потребителя с использованием альтернативных источников энергии. Разработка

системы нечеткой логики для определения рейтинга альтернативных источников энергии

**14. Оценка вероятности наличия энергоресурса в течение года для альтернативных видов энергии применительно к Алтайскому региону. Определение замещающей мощности источников энергии на основе системы нечеткой логики, по приведенным затратам и по сроку окупаемости проектов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Оценка вероятности наличия энергоресурса в течение года для альтернативных видов энергии применительно к Алтайскому региону. Определение замещающей мощности источников энергии на основе системы нечеткой логики, по приведенным затратам и по сроку окупаемости проектов

**15. Разработка базы данных технических установок по преобразованию альтернативных видов энергии в электроэнергию и тепло, установок, необходимых для передачи и трансформирования электроэнергии, а также характеристик местности Алтайского края и республики Алтай. Разработка программы по рациональному энергоснабжению автономного сельскохозяйственного потребителя энергии в Алтайском регионе {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Разработка базы данных технических установок по преобразованию

альтернативных видов энергии в электроэнергию и тепло, установок, необходимых для передачи и трансформирования электроэнергии, а также характеристик местности Алтайского края и республики Алтай. Разработка программы по рациональному энергоснабжению автономного сельскохозяйственного потребителя энергии в Алтайском регионе

**16. Инструкция по использованию программы для рационального выбора системы энергоснабжения. Техническо-экономический эффект от использования разработанного метода рационального энергоснабжения автономных потребителей Алтайского края и Республики Алтай {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6]** Инструкция по использованию программы для рационального выбора системы энергоснабжения. Техническо-экономический эффект от использования разработанного метода рационального энергоснабжения автономных потребителей Алтайского края и Республики Алтай

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Данные по расчету традиционного электроснабжения автономного потребителя {работа в малых группах} (2ч.)[7,8,9,10,11,12,13]** Данные по расчету традиционного электроснабжения автономного потребителя

**2. Оценка ветроэнергетического потенциала для автономного потребителя применительно к Алтайскому региону. Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов**

деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований {работа в малых группах} (2ч.)[7,8,9,10,11] Оценка ветроэнергетического потенциала для автономного потребителя применительно к Алтайскому региону

**3. Оценка потенциала солнечной энергии применительно к Алтайскому краю {работа в малых группах} (2ч.)[7,8,9,10]** Оценка потенциала солнечной энергии применительно к Алтайскому краю

**4. Оценка потенциала энергии рек в Алтайском регионе {работа в малых группах} (2ч.)[9,10,11,12,13]** Оценка потенциала энергии рек в Алтайском регионе

**5. Оценка потенциала биоэнергии применительно к Алтайскому региону {работа в малых группах} (2ч.)[10,11,12,13]** Оценка потенциала биоэнергии применительно к Алтайскому региону

**6. Оценка энергии природного газа, угля, дров, мазута, и других традиционных источников применительно к Алтайскому краю {работа в малых группах} (2ч.)[7,8,9]** Оценка энергии природного газа, угля, дров, мазута, и других традиционных источников применительно к Алтайскому краю

**7. Разработка метода рационального энергоснабжения автономных сельскохозяйственных потребителей на основе усредненных данных {работа в малых группах} (2ч.)[9,10,11,12]** Разработка метода рационального энергоснабжения автономных сельскохозяйственных потребителей на основе усредненных данных

**8. Разработка методики оценки предварительных затрат на энергоснабжение автономных сельскохозяйственных потребителей при совместном использовании различных видов энергии {работа в малых группах} (2ч.)[9,10,11]** Разработка методики оценки предварительных затрат на энергоснабжение автономных сельскохозяйственных потребителей при совместном использовании различных видов энергии

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

**1. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (56ч.)[1,2]**  
Подготовка к практическим занятиям

**2. Выполнение расчетного задания {творческое задание} (40ч.)[1,2,14]**  
Выполнение расчетного задания

**3. Подготовка к экзамену {творческое задание} (36ч.)[1,2]** Подготовка к экзамену

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская

библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

14. Воробьев, Н. П. Методические указания к расчетному заданию по дисциплине "Технологии возобновляемой энергетики": методические указания / Н. П. Воробьев. – Барнаул : АлтГТУ, 2020. - 15 с. - Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev\\_TVE2\\_mu\\_rz.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev_TVE2_mu_rz.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии Иванов В.М. (ИСТИГ) Иванова Т.Ю. (ИСТИГ) Хомутов С.О. (ЭПП) Бахтина И.А. (ИСТИГ) Федянин В.Я (ЭиАЭП) 2018 Учебное пособие, 5.31 МБ , pdf закрыт для печати Дата первичного размещения: 20.12.2018. Обновлено: 20.12.2018. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin\\_OsnIspNVIE\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin_OsnIspNVIE_up.pdf)

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Воробьев Н.П., Рациональное энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей на основе учета альтернативной энергии в Алтайском регионе: монография / Н. П. Воробьев, С. Н. Воробьева, Н. С. Татарников, - Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. - 298 с. [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev\\_resp\\_mon.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev_resp_mon.pdf).

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

3. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В. Я. Ушаков, Н. Н. Харлов, П. С. Чубик. — Томск : ТПУ, 2015. — 388 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82837> (дата обращения: 08.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Воробьева, С.Н. Определение замещаемой мощности альтернативных источников энергии на основе системы нечеткой логики, по приведенным затратам и по сроку окупаемости проектов / С.Н. Воробьева // X Международная научно-практическая интернет-конференция " Энерго- и ресурсосбережение - XXI век ", г. Орел, 01 марта по 30 июня 2012 г./ Секция: Энерго- и ресурсосбережение в агропромышленном комплексе. 4 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2012]. – Режим доступа: [http://www.gu-unprk.ru/file/science/confs/current/ee/publ/s.6Vorobeva\\_1.docx](http://www.gu-unprk.ru/file/science/confs/current/ee/publ/s.6Vorobeva_1.docx). - Загл. с экрана.

5. Воробьев, Р.Н. Оценка энергетического потенциала верховьев рек Бии и Катунь / Воробьев Р.Н. // 3-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". Секция «Энергетика». Подсекция «Электрификация и теоретические основы

электротехники». – С. 6-11. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2006] – Режим доступа: <http://edu.secna.ru/main/review> . - Загл. с экрана.

6. Воробьев Н.П., Система нечеткой логики для определения рейтинга альтернативных источников энергии на основе моделирующего пакета SCILAB / Н. С. Татарников, С.Н. Воробьева, Н.П. Воробьев // 12-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь - 2015". Секция «Электроэнергетика». Подсекция «Электроснабжение. Электрическая и электромагнитная безопасность». – 3 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2015] – Режим доступа: [http://edu.secna.ru/media/f/epb\\_tez\\_2015.pdf](http://edu.secna.ru/media/f/epb_tez_2015.pdf) - Загл. с экрана.

7. Воробьев Н.П., Определение замещаемой мощности для каждого из видов альтернативных источников энергии по минимуму времени окупаемости / Н. С. Татарников, С.Н. Воробьева, Н.П. Воробьев // 12-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь - 2015". Секция «Электроэнергетика». Подсекция «Электроснабжение. Электрическая и электромагнитная безопасность». – 3 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2015] – Режим доступа: [http://edu.secna.ru/media/f/epb\\_tez\\_2015.pdf](http://edu.secna.ru/media/f/epb_tez_2015.pdf) - Загл. с экрана.

8. Воробьев Н.П., Определение замещаемой мощности для каждого из видов альтернативных источников энергии по минимуму приведенных затрат / Н. С. Татарников, С.Н. Воробьева, Н.П. Воробьев // 12-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь - 2015". Секция «Электроэнергетика». Подсекция «Электроснабжение. Электрическая и электромагнитная безопасность». – 3 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2015] – Режим доступа: [http://edu.secna.ru/media/f/epb\\_tez\\_2015.pdf](http://edu.secna.ru/media/f/epb_tez_2015.pdf) - Загл. с экрана.

9. Воробьев Н.П., Определение замещаемой мощности альтернативных источников энергии и источника традиционного электроснабжения / Н.П. Воробьев, С.Н. Воробьева // Материалы двенадцатой международной научно-практической интернет-конференции, 15 марта по 30 июня 2014 г. г. Орёл, / Секция № 6. Энерго – и ресурсосбережение в агропромышленном комплексе. С. 115-118 [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2014]. – Режим доступа: <http://www.gu-unpk.ru/file/science/confs/2014/ee/publ/МК-2014.pdf> - Загл. с экрана.

10. Воробьева, С.Н. Оценка потенциала энергии ветра для автономного потребителя и приведенных затрат на его энергообеспечение применительно к Алтайскому региону / О.В. Семенов, С.Н. Воробьева, Н.П. Воробьев // 9-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь - 2012" (НиМ - 2012). Секция «Энергетика». Подсекция «Электрификация производства и быта». – 3 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2012] – Режим доступа: <http://edu.secna.ru/media/f/elbezopasn.pdf>. - Загл. с экрана.

11. Воробьева, С.Н. Оценка затрат на энергоснабжение автономного потребителя в Алтайском регионе с использованием энергии малых рек / П.Ю. Поляков, С.Н. Воробьева, Н.П. Воробьев // 9-я Всероссийская научно-техническая



конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь - 2012" (НиМ - 2012). Секция «Энергетика». Подсекция «Электрификация производства и быта». – 3 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2012] – Режим доступа: <http://edu.secna.ru/media/f/elbezopasn.pdf>. - Загл. с экрана.

12. Воробьева, С.Н. Оценка потенциала биоэнергии применительно к Алтайскому краю / П.Ю. Поляков, С.Н. Воробьева, Н.П. Воробьев // 9-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь - 2012" (НиМ - 2012). Секция «Энергетика». Подсекция «Электрификация производства и быта». – 3 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2012] – Режим доступа: <http://edu.secna.ru/media/f/elbezopasn.pdf>. - Загл. с экрана.

13. Воробьева, С.Н. Оценка потенциала солнечной энергии применительно к Алтайскому краю / П.Ю. Поляков, С.Н. Воробьева, Н.П. Воробьев // 9-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь - 2012" (НиМ - 2012). Секция «Энергетика». Подсекция «Электрификация производства и быта». – 3 с. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., [2012] – Режим доступа: <http://edu.secna.ru/media/f/elbezopasn.pdf>. - Загл. с экрана.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».