

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ
Полищук

В.И.

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

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|------------|--|----------------|
| 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 использования 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 использования 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

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_0snIspNVIE_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.

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-unpk.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 - 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 - 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 - 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-unprk.ru/file/science/confs/2014/ee/publ/MIK-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.

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.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|--|
| 1 | 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. (http://нэб.рф/) |

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».