

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«26» сентября 2018



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.20 Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

Рабочая программа дисциплины « Б1.Д.В.20 Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии» / сост. О.С. Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – 13 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.01 Электроэнергетика и электротехника

© Ануфриенко О.С., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности, включающей научное и инженерное обеспечение деятельности человека при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем путем использования возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии.

Задачи:

– знакомство с современными достижениями науки, передовой технологией в электроснабжении автономных потребителей посредством ветроэнергетических, биоэнергетических, солнечных установок;

– расчет параметров и выбор основного электроэнергетического оборудования автономных источников и систем электроснабжения на основе ветроэнергетических, биоэнергетических, солнечных установок;

– изучение экономических и экологических характеристик НиВИЭ;

– знакомство с методами экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов проектных и научных исследований по производству электроэнергии ветроэнергетическими, биоэнергетическими, солнечными установками;

– овладение обучающимися знаниями о характеристиках и особенностях возобновляемых источников энергии, о современных методах их использования, проблемах и перспективах развития альтернативной энергетики;

– освоение методов расчёта установок альтернативной энергетики и оценки их эффективности на базе анализа существующих систем и их элементов с целью разработки и внедрения необходимых изменений в их структуре с позиции повышения энергоэкономической эффективности и решения вопросов энергосбережения;

– формирование понимания основных тенденций и направлений в совершенствовании энергетических систем на базе возобновляемых энергоресурсов в отечественной и зарубежной практике, развитие способности объективно оценивать преимущества и недостатки таких систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Теоретические основы электротехники*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК*-8 Способен проектировать энергетические системы на основе нетрадиционных и возобновляемых | ПК*-8-В-1 Демонстрирует владение методами проектирования систем ветроэнергетических, биоэнергетических, солнечных установок | Знать: – современные достижения науки передовой технологии в электроснабжении автономных потребителей; – новые методы проектирования и исследования, расчета параметров и выбора |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|---|--|
| источников энергии | <p>ПК*-8-В-2 Демонстрирует знание методики расчета параметров основного энергетического оборудования генерирующих установок на базе возобновляемых источников энергии для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей</p> <p>ПК*-8-В-3 Демонстрирует умение выполнять выбор и монтаж основных узлов и элементы систем жизнеобеспечения, работающих на основе возобновляемых источников энергии</p> | <p>основного электроэнергетического оборудования автономных источников и систем электроснабжения и их основные экономические и экологические характеристики;</p> <p>– методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты проектных исследований Уметь:</p> <p>– использовать современные достижения науки и передовой технологии в электроснабжении автономных потребителей;</p> <p>– эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетических и электротехнических установок;</p> <p>– применять основы инженерного проектирования технических объектов, выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование, управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения;</p> <p>Владеть:</p> <p>– способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго-и ресурсосбережения;</p> <p>– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;</p> <p>– способностью организовывать работу по повышению профессионального уровня работников.</p> |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

а) Очная форма обучения

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------|
| | 4 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 35,25 | 35,25 |

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| | 4 семестр | всего |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: | 72,75 | 72,75 |
| - самостоятельное изучение разделов дисциплины | 37 | 37 |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 25 | 25 |
| - подготовка к практическим занятиям; | 5 | 5 |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 5,75 | 5,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии | | | | | 8 |
| 2 | Использование энергии Солнца | | | 4 | | 8 |
| 3 | Ветроэнергетические установки | | | 4 | | 8 |
| 4 | Геотермальная энергия | | | 4 | | 8 |
| 5 | Энергия биомассы | | | 4 | | 8 |
| 6 | Гидроэнергоресурс. Энергия малых рек. | | | | | 8 |
| 7 | Энергетические ресурсы океана | | | | | 8 |
| 8 | Вторичные энергоресурсы | | | | | 9 |
| 9 | Аккумуляция и передача энергии | | | | | 9 |
| | Итого: | 108 | 18 | 16 | | 74 |
| | Всего: | 108 | 18 | 16 | | 74 |

б) Заочная форма обучения

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| | 4 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 11,25 | 11,25 |
| Лекции (Л) | 6 | 6 |
| Практические занятия (ПЗ) | 4 | 4 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: | 96,75 | 96,75 |
| - самостоятельное изучение разделов дисциплины; | 61 | 61 |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 25 | 25 |
| - подготовка к практическим занятиям; | 5 | 5 |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 5,75 | 5,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии | 10,5 | 0,5 | | | 10 |
| 2 | Использование энергии Солнца | 13,5 | 0,5 | 2 | | 11 |
| 3 | Ветроэнергетические установки | 13,5 | 0,5 | 2 | | 11 |
| 4 | Геотермальная энергия | 11,5 | 0,5 | | | 11 |
| 5 | Энергия биомассы | 11,5 | 0,5 | | | 11 |
| 6 | Гидроэнергоресурс. Энергия малых рек. | 11,5 | 0,5 | | | 11 |
| 7 | Энергетические ресурсы океана | 12 | 1 | | | 11 |
| 8 | Вторичные энергоресурсы | 12 | 1 | | | 11 |
| 9 | Аккумуляция и передача энергии | 12 | 1 | | | 11 |
| | Итого: | 108 | 6 | 4 | | 98 |
| | Всего: | 108 | 6 | 4 | | 98 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Структура мирового энергопотребления. Динамика роста энергопотребления в мире и в России. Запасы и ресурсы источников энергии. Экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека. Особенности топливно-энергетического баланса Оренбургской области.

2. Использование энергии Солнца

Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла. Нагревание воды и воздуха. Типы коллекторов, принцип их действия и методы расчёта. Пассивные и активные отопительные системы. Солнечные пруды. Другие применения солнечной энергии: получение холода, сушка, опреснение воды. Солнечные системы для получения электроэнергии. Фотоэлектрическая генерация. Концентрация солнечной энергии. Рассредоточенные коллекторы. Солнечные башни. Типы солнечных электростанций (СЭС). Экологические проблемы СЭС. Техничко-экономические показатели СЭС.

3 Ветроэнергетические установки

Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ). Растёт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса. Ветроэлектростанции. Экономика и экология ветроэнергетики.

4 Геотермальная энергия

Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Комплексное использование геотермальных ресурсов.

Геотермальные электростанции(ГеоЭС) России. Экологические проблемы геотермальной энергетической установки.

5 Энергия биомассы

Фотосинтез. Биомасса. Биотопливо. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчёт биогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплонергетические комплексы (АТК). Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высокотемпературных шахтно-доменных печах, комплексная переработка. Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России. Перспективы использования биотоплива в Оренбургской области.

6 Гидроэнергоресурс. Энергия малых рек.

Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины. Схема малой ГЭС и её основные элементы. Гидравлический таран. Малые ГЭС Калининградской области. Экономика и экология малых ГЭС.

7. Энергетические ресурсы океана

Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Схема океанической тепловой электростанции (ОТЭС), работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии.

8 Вторичные энергоресурсы

Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России. Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях народного хозяйства. Приведённые затраты. Тепловые насосы. Экологические проблемы.

9. Аккумуляция и передача энергии

Специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии от возобновляемых источников. Биологическое аккумуляция. Химическое аккумуляция с помощью водорода и аммиака. Аккумуляция тепла. Аккумуляция электроэнергии. Топливные элементы. Механическое аккумуляция с использованием воды, сжатого воздуха и маховиков. Передача энергии. Классификация типов передачи энергии.

4.3 Практические занятия (семинары)

а) Очная форма обучения

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Расчет солнечной установки автономного электроснабжения | 4 |

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 2 | 3 | Расчет ветроэнергетической установки | 4 |
| 3 | 4 | Расчет технических характеристик приливной электростанции | 4 |
| 4 | 5 | Определение параметров биоэнергетических установок для получения тепловой и электрической энергии | 4 |
| | | Итого: | 16 |

б) Заочная форма обучения

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Расчет солнечной установки автономного электроснабжения | 2 |
| 2 | 3 | Расчет ветроэнергетической установки | 2 |
| | | Итого: | 4 |

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) Очная форма обучения

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Классификация и потенциал возобновляемых источников энергии | 4 |
| 2 | 2 | Солнечные нагреватели для воды и воздуха. Пассивные и активные солнечные отопительные системы. Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции. | 4 |
| 3 | 3 | Основы аэродинамики. Идеальные и реальные ветряки. Ветроэлектрические станции | 4 |
| 4 | 4 | Геотермальные электростанции. Оценка тепловой мощности геотермального массива | 4 |
| 5 | 5 | Расчет биогазогенераторов. Энергетические фермы. Автономные теплоэнергетические комплексы. Комплексные районные тепловые станции. Методы утилизации ТБПО | 4 |
| 6 | 6 | Малые ГЭС. Потери энергии и КПД. Характеристики гидротурбин | 4 |
| 7 | 7 | Приливные электростанции. Использование энергии волн. Использование тепловой энергии океана | 4 |
| 8 | 8 | Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки | 4 |
| 9 | 9 | Аккумуляция электроэнергии. Топливные элементы. Механическое аккумуляция с использованием воды, сжатого воздуха и маховиков. Передача энергии. Классификация типов передачи энергии. | 5 |
| | | Итого: | 37 |

б) Заочная форма обучения

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Классификация и потенциал возобновляемых источников | 6 |

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| | | энергии | |
| 2 | 2 | Солнечные нагреватели для воды и воздуха. Пассивные и активные солнечные отопительные системы. Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции. | 7 |
| 3 | 3 | Основы аэродинамики. Идеальные и реальные ветряки. Ветроэлектрические станции | 7 |
| 4 | 4 | Геотермальные электростанции. Оценка тепловой мощности геотермального массива | 6 |
| 5 | 5 | Расчет биогазогенераторов. Энергетические фермы. Автономные теплоэнергетические комплексы. Комплексные районные тепловые станции. Методы утилизации ТБПО | 7 |
| 6 | 6 | Малые ГЭС. Потери энергии и КПД. Характеристики гидротурбин | 7 |
| 7 | 7 | Приливные электростанции. Использование энергии волн. Использование тепловой энергии океана | 7 |
| 8 | 8 | Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки | 7 |
| 9 | 9 | Аккумуляция электроэнергии. Топливные элементы. Механическое аккумуляция с использованием воды, сжатого воздуха и маховиков. Передача энергии. Классификация типов передачи энергии. | 7 |
| | | Итого: | 61 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : КноРус, 2012. - 240 с. - Библиогр. : с. 228. - ISBN 978-5-406-02051-7. - книгообеспеченность 0,6 экз. на 1 студента.
2. Баранов, Н. Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии [Текст] : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Н. Н. Баранов. - Москва: МЭИ, 2012. - 384 с. : ил. - Библиогр. : с. 376-384. - ISBN 978-5-383-00651-1. - книгообеспеченность 0,6 экз. на 1 студента.
3. Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С.Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 459 с.: табл., граф., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2467-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436051.

5.2 Дополнительная литература

1. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: учебное пособие / Ю.С. Васильев, П.П. Безруких, В.В. Елистратов, Г.И. Сидоренко; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2008. - 251 с.: схем, табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-2175-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363041. – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.
2. Ляшков, В.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / В.И. Ляшков, С.Н. Кузьмин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 95 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277820 – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.
3. Климатические факторы возобновляемых источников энергии / В.В. Елистратов, Е.М. Акентьева, М.М. Борисенко и др.; Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова, Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - СПб. : Наука, 2010. - 177 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-02-025490-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=362980.

5.3 Периодические издания

Журналы: «Известия вузов», «Проблемы энергетики», «Электричество», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Промышленная энергетика», «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт», «Электротехника», «Энергобезопасность и энергосбережение»

4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный

5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

1.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<http://bigor.bmstu.ru/> – БиГОР – Информационная подсистема представляет собой базу учебных материалов, в которую входят тезаурус понятий, учебные, тестовые и справочные модули, а также учебные курсы. Учебные модули являются составными частями потенциальных учебных пособий, в них могут содержаться фрагменты учебного материала в различных формах.

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27.8 – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электроэнергетика

<http://www.electrolibrary.info/> – Учебники, учебные курсы, методические и справочные материалы по предмету Электроэнергетика

<https://www.izmerenie.ru/ru/index> – Электронная электротехническая библиотека. На сайте содержится большой объем информации по электротехнике, практические руководства, история электротехники

<https://www.izmerenie.ru/ru/index> – Интернет-сайт в комплексе с одноименным печатным изданием «Измерение.Ru» является информационным центром отрасли учета электроэнергетических, тепловых, водных и других ресурсов.

<http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека НЭЛБУК Московского энергетического института. Представлен доступ к коллекции учебной, научной и справочной литературе по энергетической тематике

<https://online-electric.ru/> – Онлайн расчеты по электроснабжению

<http://electricalschool.info/> Школа для электрика. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению

<https://electrono.ru/> Электротехника.

Сайт по электротехнике, физическим основам, электрическим машинам и электротехническим материалам

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные интернет-ресурсы

–Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедра электромеханики МЭИ. Режим доступа: <http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>

– <https://www.rusprofile.ru/id/1411438> – ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) – Информационный центр России

<https://realsolar.ru/on-line-calc/> Онлайн калькулятор солнечных батарей

<http://www.helios-house.ru/on-line-kalkulyator.html> On-line калькулятор солнечной, ветровой и тепловой энергии

<https://www.betaenergy.ru/calculator/> – Калькулятор солнечной электростанции

<https://school-science.ru/5/11/34860> Альтернативные источники энергии (энергия ветра). Создание ветрогенератора

<https://www.forumhouse.ru/threads/163167/> – Софт для проектирования систем ВИЭ

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
|--|----------------------|---|
| Операционная система | Microsoft Windows | Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту: <ul style="list-style-type: none"> № 5Д/18 от 13.06.2018 г.; |
| Офисный пакет | Microsoft Office | |
| Интернет-браузер | Google Chrome | Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/ |
| Мультимедийный плеер Пакет программ для проведения тестирования Просмотр и печать файлов в формате PDF | Яндекс.Браузер | Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/ |
| | Windows Media Player | Является компонентом операционной системы Microsoft Windows |
| | ADTester | Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/ |
| | Adobe Reader | Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html |
| Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем | КОМПАС-3D | Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ |
| Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений | MATLAB | Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ |

6 Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ. (ауд. №4-307)

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- комплект обучающих видеофильмов

| Наименование помещения | Материально-техническое обеспечение |
|--|---|
| Учебные аудитории: - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет») |
| Компьютерный класс | Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение |

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение


Дисциплина: Б1.Д.В.20 Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019


РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры подпись  В.Д. Задорожный
расшифровка подписи

Исполнители:
доцент должность подпись  О.С. Ануфриенко
расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры личная подпись  В.Д. Задорожный
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код наименование личная подпись  В.Д. Задорожный 10.09.2018
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой личная подпись  М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ личная подпись  М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02.ЭЭ.43/09.2018
учетный номер

Начальник ИКЦ личная подпись  М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи