

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Механизация и электрификация сельского хозяйства»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
« 20 » 03 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата
35.03.06 Агроинженерия

Направленность:
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнологии), утвержденными:

- для очной формы «20» сентябрь 2023 года;
- для заочной формы «20» сентябрь 2023 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры механизации и электрификации сельского хозяйства «29» август 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Доцент кафедры механизации и электрификации
сельского хозяйства



Д.Н. Овчинников

Согласовано:

И.о. заведующего кафедрой
«Механизация и электрификация
сельского хозяйства»



В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела
Лесниковского филиала
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часов)

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|--|-------------------|----------------|
| | | 6 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе: | 60 | 60 |
| Лекции | 28 | 28 |
| Практические занятия | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа, всего часов в том числе: | 120 | 120 |
| Подготовка к экзамену | 27 | 27 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 93 | 93 |
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 180 | 180 |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|--|-------------------|----------------|
| | | 7 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе: | 10 | 10 |
| Лекции | 4 | 4 |
| Практические занятия | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа, всего часов в том числе: | 170 | 170 |
| Подготовка к экзамену | 9 | 9 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 161 | 161 |
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 180 | 180 |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Использование энергии возобновляемых источников» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору. Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина, являются математика, физика, химия в сельском хозяйстве, гидравлика, теплотехника.

Знания дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» используются в дальнейшем при изучении дисциплины энергосбережение, эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации, электроснабжение, а также для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования технологических процессов.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

– знание фундаментальных основ высшей математики; фундаментальных понятий и законов физики и химии;

– умение применять полученные знания; работать на персональном компьютере; решать теоретические задачи;

– владение навыками решения математических задач; графическими способами решения метрических задач; современными методами постановки и решения задач механики;

– освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового:

ОПК-1 (способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий);

ОПК-5 (способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – получение теоретических знаний и практических навыков в области использования возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой и т. д.), формирование совокупности знаний о перспективах и направлениях развития мировой энергетической системы, об экологически чистой энергетике, способах подбора оборудования с целью снижения затрат на потребляемую энергию от традиционных источников.

В рамках освоения дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» обучающиеся готовятся к решению следующих задач дисциплины:

- приобретение обучающимися навыков решение задач в области использования и расчета энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии;

- приобретение практических навыков прогнозирование и исследование энергетического потенциала конкретного региона с целью использования устройств, преобразующих возобновляемые потоки энергии в механическую, тепловую и электрическую энергии;

- приобретение знаний об эффективном использовании и поддержании режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами.

Компетенция, формируемая в результате освоения дисциплины:

- Способность организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования (ПК-5);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии; конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования; современное

состояние возобновляемой энергетики в мире и России; экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики. (для ПК-5);

– Уметь пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики; решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих возобновляемые источники энергии; организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования. (для ПК-5);

– Владеть навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии; методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования. (для ПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | |
|---------|---------------------|---|---|----------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия |
| Рубеж 1 | 1 | Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии | 2 | - |
| | 2 | Солнечная энергетика | 4 | 10 |
| | 3 | Ветроэнергетика | 4 | 6 |
| | 4 | Геотермальная энергетика | 2 | 2 |
| | | Рубежный контроль №1 | - | 2 |
| Рубеж 2 | 5 | Гидроэнергетика | 6 | 4 |
| | 6 | Биоэнергетика | 6 | 2 |

| | | | | |
|---------------|---|--|----|----|
| | 7 | Энергия океана | 2 | 2 |
| | 8 | Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии | 2 | 2 |
| | | Рубежный контроль №2 | | 2 |
| Всего: | | | 28 | 32 |

Заочная форма обучения

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | |
|---------------------|----------------------------|---|----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия |
| 1 | Солнечная энергетика | 1 | 2 |
| 2 | Ветроэнергетика | 1 | 2 |
| 3 | Гидроэнергетика | 1 | 2 |
| 4 | Биоэнергетика | 1 | - |
| Всего: | | 4 | 6 |

4.2 Содержание лекционных занятий

Тема 1. Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии

Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Особенности использования возобновляемых источников энергии. Перспективы развития и использования возобновляемых источников энергии в России и мире.

Тема 2. Солнечная энергетика

История развития солнечной энергетика. Превращение солнечной энергии в электрическую. Фотоэлементы. Системы солнечного теплоснабжения. Применение солнечных установок в сельском хозяйстве.

Тема 3. Ветроэнергетика

История развития ветроэнергетики. Ветроэнергетический кадастр. Классификация ветроэнергетических установок. Конструкция горизонтально-осевых и вертикально-осевых ВЭУ.

Тема 4. Геотермальная энергетика

История развития геотермальной энергетики. Тепловой режим земной коры. ГеоТЭС, типы, опыт использования. Схемы и принцип использования тепла земли для энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей.

Тема 5. Гидроэнергетика

История развития гидроэнергетики. Малая ГЭС. Принципиальные схемы малых ГЭС. Гидротурбины. Конструкция, принцип работы. Гидроаккумулирующие электростанции. Микро-ГЭС.

Тема 6. Биоэнергетика

История развития биоэнергетики. Древесное биотопливо. Газообразное биотопливо. Жидкое биотопливо.

Тема 7. Энергия океана

Тепловая энергия океана. Энергия приливов и отливов. Энергия морских течений.

Тема 8. Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии

Экологические последствия развития солнечной энергетики. Влияние ветроэнергетики на природную среду. Экологические проявления геотермальной энергетики. Влияние биоэнергетики на экологию.

4.3 Практические занятия

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование практического занятия | Норматив времени, час. | |
|---------------------|----------------------------|---|------------------------|------------------------|
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 2 | Солнечная энергетика | Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи | 10 | 2 |
| | | Последовательное и параллельное соединение солнечных батарей | | |
| | | Расчет автономной фотоэлектрической системы | | |

| | | | | |
|----------------------|--|---|-----------|----------|
| | | Системы солнечного теплоснабжения | | |
| | | Применение солнечных установок в сельском хозяйстве | | |
| 3 | Ветроэнергетика | Ветроэнергетические установки в качестве резервных источников электроснабжения | 6 | 2 |
| | | Ветроэнергетические установки, конструкция и принцип действия | | |
| | | Использование ВЭУ малой мощности для получения энергии. | | |
| 4 | Геотермальная энергетика | Схемы и принцип использования тепла земли для энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей | 2 | - |
| Рубежный контроль №1 | | | 2 | - |
| 5 | Гидроэнергетика | Основные энергетические параметры гидравлических турбин | 4 | 2 |
| | | Гидроаккумулирующие электростанции | | |
| | | Микро-ГЭС | | |
| 6 | Биоэнергетика | Производство топливных гранул. | 2 | - |
| | | Получение биогаза в метантенках | | |
| | | Биоэтанол. Биодизель | | |
| 7 | Энергия океана | Энергия приливов и отливов | 2 | - |
| 8 | Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии | Экологические последствия развития солнечной энергетики, гидроэнергетики и ветроэнергетики | 2 | - |
| Рубежный контроль №2 | | | 2 | - |
| Всего: | | | 32 | 6 |

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторного занятия.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. | |
|---|---|---------------------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 75 | 158 |
| Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии | 4 | 8 |
| Солнечная энергетика | 12 | 26 |
| Ветроэнергетика | 8 | 20 |
| Геотермальная энергетика | 6 | 12 |
| Гидроэнергетика | 13 | 28 |

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. | |
|--|--|------------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Биоэнергетика | 18 | 34 |
| Энергия океана | 6 | 16 |
| Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии | 8 | 14 |
| Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие) | 14 | 3 |
| Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж) | 4 | - |
| Подготовка к экзамену | 27 | 9 |
| Всего: | 120 | 170 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения);
2. Задания по практическим занятиям;
3. Банк тестовых вопросов к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
4. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки

работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

| № | Наименование | Содержание | | | | | |
|-----------------------------|--|----------------------|------------------|---|----------------------|----------------------|---------|
| Очная форма обучения | | | | | | | |
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии) | Распределение баллов | | | | | |
| | | Вид учебной работы: | Посещение лекций | Посещение занятий и выполнение практических заданий | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Экзамен |
| | | Балльная оценка: | До 14 | До 36 | До 7 | До 7 | До 30 |

| | Примечания: | 14 лекций по 1 баллу | До 8-ми баллов за 4-х часовое занятие, до 4-х баллов за 2-х часовое (1.пз. 4-х часовое, 12 – 2-х часовые) | На 10-м практическом занятии | На 16-м практическом занятии | |
|---|---|--|---|------------------------------|------------------------------|--|
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | 60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. | | | | |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра | <p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> | | | | |

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамен проводятся в форме письменного ответа на вопросы.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты контрольных вопросов для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 8 вопросов.

На каждый рубежный контроль обучающемуся отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

В перечне вопросов к экзамену содержится 44 вопроса. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Время, отводимое обучающемуся на экзамен, составляет 1 академический час, каждый вопрос оценивается до 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Пример вопросов к рубежному контролю №1:

- 1 Применение солнечных установок в сельском хозяйстве.
- 2 Использование энергии ветра до изобретения паровой машины.
- 3 Какие варианты использования энергии тепла земной коры применимы в сельском хозяйстве?

Пример вопросов к рубежному контролю №2:

- 1 Богучанская ГЭС – роль в обеспечении энергобезопасности страны.
- 2 Опыт российских производителей биодизеля.
- 3 Что означает маркировка топлива E15?

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- 1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Основные понятия и определения.

- 2 Особенности использования нетрадиционных источников энергии.
- 3 Классификация и основные элементы гелиосистем.
- 4 Концентрирующие гелиоприемники.
- 5 Тепловой режим земной коры.
- 6 ГеоТЭС, типы, опыт использования.
- 7 История развития биоэнергетики.
- 8 Характеристики древесного топлива.
- 9 Энергия морских течений.
- 10 Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Возобновляемые источники энергии / Удалов С.Н. - Новосибирск.:НГТУ, 2014. – 459 с.: ISBN 978-5-7782-2467-4 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556622>

2 Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационно-технологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - Москва : Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/457679>

7.2. Дополнительная учебная литература

1 Гидроэнергетика / Филиппова Т.А., Мисриханов М.Ш., Сидоркин Ю.М. – Новосибирск.:НГТУ, 2013. – 620 с.: ISBN 978-5-7782-2209-0 – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/557101>

2 Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1171050>

3 Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанция-ми: учебное пособие / Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. – 120 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/675277>

4 Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения: монография / Тремясов В.А., Кенден К.В. - Красноярск: СФУ, 2017. – 208 с.: ISBN 978-5-7638-3539-7 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/974490>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1 Использование энергии возобновляемых источников: методические указания для практических занятий / Д.Н. Овчинников – Курган: КГСХА, 2023. - 78 с. (на правах рукописи).

2 Использование энергии возобновляемых источников: задания для практических занятий / Д.Н. Овчинников – Курган: КГСХА, 2023. - 12 с. (на правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1 www.beelead.com – Источники энергии.
- 2 www.ecoteco.ru – ECOLOGY OF TECHNOLOGY ECONOMY. Информационно-аналитический Интернет портал.
- 3 www.sovet-ingenera.com - Совет инженера. Интернет-энциклопедия по обустройству сетей инженерно-технического обеспечения.
- 4 www.altenergiya.ru – Портал «Альтернативная энергия».

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

- 1.1. ЭБС «Лань»
- 1.2. ЭБС «Консультант студента»

1.3. ЭБС «Znanium.com»

1.4. «Гарант» - справочно-правовая система

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие информационные технологии: чтение лекций с использованием слайд-презентаций MSOffice PowerPoint, а также видеоматериалов; выполнение практических заданий с использованием MSOffice Excel.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОН- НЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Использование энергии возобновляемых источников»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

35.03.06 – Агроинженерия

Направленность:

Электрооборудование и электротехнологии

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)

Семестр: 6 (очная форма обучения), 7 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии. Солнечная энергетика. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика. Гидроэнергетика. Биоэнергетика. Энергия океана. Вторичные энергоресурсы. Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Использование энергии возобновляемых источников»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20 ___ / 20 ___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « ___ » _____ 20 ___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ « ___ » _____ 20 ___ г.