

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УАиАКВК

Ректор ФГБОУ ВО



Калашникова Н.И.

"28" 03 2019 г.



Красноярский ФАУ

Мыжикова Н.И.

"28" 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства

для подготовки аспирантов по программе
ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность (профиль): Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Форма обучения, очная форма:
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр
Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Красноярск 2019

Составители: Долгих П.П., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность)

[Подпись] «25» 02 2019 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Системно-теоретический

протокол № 2 от «25» 02 2019 г.

Зав. кафедрой Виданова М.П., д.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

[Подпись] «25» 02 2019 г.

Программа принята методической комиссией ИКСиТ

протокол № 4 от «28» 02 2019 г.

Председатель методической комиссии [Подпись] Доржиев А.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

[Подпись] «28» 02 2019 г.

Оглавление

| | |
|--|----|
| Аннотация..... | 4 |
| 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 5 |
| 3. Организационно-методические данные дисциплины | 8 |
| 4. Структура и содержание дисциплины..... | 9 |
| 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины..... | 9 |
| 4.2. Содержание модулей дисциплины | 10 |
| 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия | 11 |
| 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний..... | 12 |
| 5. Взаимосвязь видов учебных занятий..... | 13 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 14 |
| 6.1. Основная литература..... | 14 |
| 6.2. Дополнительная литература..... | 14 |
| 6.3. Программное обеспечение..... | 14 |
| 6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | 14 |
| 6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) | 15 |
| 6.6. Перечень информационных справочных систем | 15 |
| 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций | 16 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 16 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 17 |
| 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся | 17 |
| 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... | 17 |

Аннотация

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебного плана по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленности (профиля) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» является элективной дисциплиной и относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, профилю Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Дисциплина нацелена на формирование:

универсальных компетенций выпускника:

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

общепрофессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1 - способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.

профессиональных компетенций выпускника:

ПК-1 - Способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области электротехнологий и электрооборудования в сельском хозяйстве

ПК-2 - Способность и готовность к совершенствованию методов и технических средств оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве, созданию энергосберегающих и экологических технологий, обеспечению безопасных условий эксплуатации электроустановок.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, относящихся к эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов в основных технологических процессах аграрного сектора. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и самостоятельную работу.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа:

- по очной форме лекции – 20 часов; самостоятельная работа – 52 часа;

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» включена в ОПОП, является элективной дисциплиной и относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для полноценного усвоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания по энергосберегающим электротехнологиям и энергетическому оборудованию, в том числе режимам работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих, ВЧ, СВЧ и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах. Необходимо иметь знания в области энергосбережения, достаточные для проектирования и эксплуатации оборудования и технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции, умения оценивать эффективность инженерных и технологических вариантов при решении конкретных задач по экономии энергоресурсов на объектах сельского хозяйства, способность обозначать энергетическую проблему в конкретном производстве и прогнозировать последствия инженерных решений по экономии энергии (полученные на предыдущих уровнях образования).

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами Блока 3 «Научные исследования».

Особенностью дисциплины является отражение при изучении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники «Энергоэффективность, энергосбережение», «Рациональное природопользование» и ряда пунктов из перечня критических технологий.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины – развить способность к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных, кондиционирующих, ВЧ, СВЧ и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть комплекс правовых, организационных, научных, производственных, технических, информационных и экономических мер, реализация которых направлена на эффективное использование энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;

- на основе системного анализа работ отечественных и зарубежных ученых и специалистов, а также собственных исследований изложить основные положения по энергосбережению в электротехнологических процессах.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Содержание компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|---|--|
| УК-1 | способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | Знать: современные достижения науки и техники в области энергосберегающих технологий. |
| | | Уметь: анализировать и оценивать современные достижения энергоэффективных технологий АПК. |
| | | Владеть: навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. |
| ОПК-1 | способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты. | Знать: основы проведения экспериментальных исследований, методы обработки экспериментальных данных. |
| | | Уметь: пользоваться оборудованием, прикладными программами для обеспечения эксперимента. |
| | | Владеть: методологическим аппаратом для планирования, обработке и проведения экспериментальных исследований. |
| ПК-1 | способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области электротехнологий и электрооборудования в сельском | Знать: современные достижения науки и практики в области энергосбережения в электротехнологических процессах сельского хозяйства |
| | | Уметь: использовать на практике методы, позволяющие получить определенный энергетический эффект |
| | | Владеть: способностью применения теоретических положений для организации энергоэффективных технологий |

| | | |
|------|---|---|
| | хозяйстве | |
| ПК-2 | способность и готовность к совершенствованию методов и технических средств оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве, созданию энергосберегающих и экологических технологий, обеспечению безопасных условий эксплуатации электроустановок. | Знать: закономерности разработки технических средств для оптимального использования энергоресурсов в производственных процессах. |
| | | Уметь: применять технические средства и безопасные и экологически чистые технологии в процессах сельскохозяйственного производства и быта |
| | | Владеть: навыками создания и эксплуатации энергоэффективного оборудования для сельскохозяйственных электротехнологий. |

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость* | | | | |
|--|---------------|-----------|--------------|---|---|
| | зач. ед. | час. | по семестрам | | |
| | | | № 5 | № | № |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 2 | 72 | 72 | | |
| Контактная работа | 0,56 | 20 | 20 | | |
| в том числе: | | | | | |
| Лекции (Л) | | 20 | 20 | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | | | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Самостоятельная работа (СРС) | 1,44 | 52 | 52 | | |
| в том числе: | | | | | |
| курсовая работа (проект) | | | | | |
| самостоятельное изучение тем и разделов | | 30 | 30 | | |
| контрольные работы | | | | | |
| реферат | | | | | |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 13 | 13 | | |
| подготовка к зачету | | 9 | 9 | | |
| др. виды | | | | | |
| Подготовка и сдача экзамена | | | | | |
| Вид контроля: | | | зачет | | |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Контактная работа | | Внеаудиторная работа (СР) |
|--|-----------------------|-------------------|--------|---------------------------|
| | | Л | ЛЗ, ПЗ | |
| Модуль 1. Энергетика в развитии человеческого общества | 9 | 5 | - | 4 |
| Модульная единица 1.1. Энергия в окружающей среде. Энергопотребление и развитие цивилизаций. | 5 | 3 | | 2 |
| Модульная единица 1.2. Энергосбережение – инновационный путь развития человечества. Основные понятия и определения энергосбережения. | 4 | 2 | | 2 |
| Модуль 2. Энергообеспечение сельского хозяйства | 11 | 8 | - | 3 |
| Модульная единица 2.1. Энергетический анализ деятельности предприятий | 5 | 2 | - | 3 |
| Модульная единица 2.2. Энергосбережение при производстве и распределении тепла | 2 | 2 | - | - |
| Модульная единица 2.3. Сбережение электрической энергии | 2 | 2 | - | - |
| Модульная единица 2.4. Факторы, влияющие на энергопотребление сельскохозяйственного производства | 2 | 2 | - | - |
| Модуль 3. Повышение энергоэффективности зданий | 11 | 7 | - | 4 |
| Модульная единица 3.1. Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц | 8 | 4 | - | 4 |
| Модульная единица 3.2. Энергетический анализ в отраслях сельского хозяйства | 2 | 2 | - | - |
| Модульная единица 3.3. Энергетический анализ и энергосбережение при эксплуатации машинно-тракторного парка | 2 | 2 | - | - |
| Модуль 4. Информационные технологии в управлении энергосбережением | 7 | - | - | 7 |
| Модуль 5. Инструментальное обследование энергопотоков | 9 | - | - | 9 |
| Модуль 6. Энергетический аудит предприятий и технологий | 16 | - | - | 16 |
| Модульная единица 6.1. Проведение энергоаудита в сельском хозяйстве | 8 | - | - | 8 |
| Модульная единица 6.2. Энергетический паспорт сельскохозяйственного предприятия | 8 | - | - | 8 |
| Подготовка к зачету | 9 | | | 9 |
| ИТОГО: | 72 | 20 | - | 52 |

4.2. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1. Энергетика в развитии человеческого общества

Модульная единица 1.1. Энергия в окружающей среде. Энергопотребление и развитие цивилизаций.

Превращения, хранение и перенос энергии. Качество энергии и технологии производства. Формы и виды энергии. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теплота. Электромагнитная энергия. Энергия химических связей. Ядерная энергия. Магнитная энергия. Механическая энергия.

Модульная единица 1.2. Энергосбережение – инновационный путь развития человечества. Основные понятия и определения энергосбережения.

Суточное потребление человеком энергии в различные эпохи. Основные понятия и определения энергосбережения. Энергоиспользование. Энергосбережение. Рациональное использование ТЭР. Экономия ТЭР. Непроизводительный расход ТЭР. Энергосберегающая технология. Энергетический менеджмент.

МОДУЛЬ 2. Энергообеспечение сельского хозяйства

Модульная единица 2.1. Энергетический анализ деятельности предприятий

Общие положения энергетического анализа. Энергоемкость производства продукции. Энергетический баланс предприятия. Особенности определения энергоемкости продукции сельского хозяйства. Энергетические затраты и защита окружающей среды.

Модульная единица 2.2. Энергосбережение при производстве и распределении тепла

Качественное и количественное регулирование работы системы теплоснабжения. Когенерация тепловой и электрической энергии. Направления энергосбережения при производстве тепла.

Модульная единица 2.3. Сбережение электрической энергии

Энергосбережение в электрических сетях. Энергосбережение при преобразовании электрической энергии в механическую. Энергосбережение при преобразовании электрической энергии в оптическую. Мероприятия энергосбережения в электрических сетях.

Модульная единица 2.4. Факторы, влияющие на энергопотребление сельскохозяйственного производства

Временной ряд энергопотребления. Зависимость энергопотребления от параметров воздуха и скорости ветра. Зависимость энергопотребления от объемов производства. Потери топливно-энергетических ресурсов. Динамическая энергоемкость продукции предприятий сельского хозяйства. Контроль и корректировка энергопотребления.

Модуль 3. Повышение энергоэффективности зданий

Модульная единица 3.1. Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц

Энергетический анализ зданий хранилищ сельскохозяйственной продукции. Энергетический анализ производства в теплице.

Модульная единица 3.2. Энергетический анализ в отраслях сельского хозяйства

Энергетический анализ производства продукции растениеводства. Энергетический анализ производства продукции животноводства.

Модульная единица 3.3. Энергетический анализ и энергосбережение при эксплуатации машинно-тракторного парка

Энергетические средства производства сельскохозяйственных работ. Энергоемкость средств механизации производственных процессов. Факторы, влияющие на энергопотребление машинно-тракторного парка. Направления энергосбережения при эксплуатации машинно-тракторного парка.

Модуль 4. Информационные технологии в управлении энергосбережением

Точное земледелие. Системы оперативного учета и анализа работы мобильных агрегатов. Информационная энергетика в сельском хозяйстве.

Модуль 5. Инструментальное обследование энергопотоков

Инструментальное обследование энергопотоков предприятия. Методы измерений потребления энергоресурсов. Приборное обеспечение измерений параметров энергопотоков. Учет тепловой энергии. Приборный учет электрической энергии. Тепловизионный контроль энергооборудования. Требования к портативным приборам для инструментального обследования.

Модуль 6. Энергетический аудит предприятий и технологий

Модульная единица 6.1. Проведение энергоаудита в сельском хозяйстве

Структура информации о потоках энергии сельскохозяйственного предприятия. Полная энергоемкость производства продукции на сельскохозяйственном предприятии. Потенциал энергосбережения. Энергоемкость некачественной и невыпущенной продукции.

Модульная единица 6.2. Энергетический паспорт сельскохозяйственного предприятия

Структура энергетического паспорта. Энергетический паспорт поля. Сертификация энергопотребляющей продукции.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|------------------------------|--------------|
| 1. | Модуль 1. Энергетика в развитии человеческого общества | | | 5 |
| | Модульная единица 1.1 | Лекция № 1. Энергия в окружающей среде. Энергопотребление и развитие цивилизаций | Опрос | 3 |
| | Модульная единица 1.2 | Лекция № 2. Энергосбережение – инновационный путь развития человечества. Основные понятия и определения энергосбережения. | Опрос | 2 |
| 2. | Модуль 2. Энергообеспечение сельского хозяйств | | | 8 |
| | Модульная единица 2.1 | Лекция № 3. Энергетический анализ деятельности предприятий | Опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.2 | Лекция № 4. Энергосбережение при производстве и распределении тепла | Опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.3 | Лекция № 5. Сбережение электрической энергии | Опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.4 | Лекция № 6. Факторы, влияющие на энергопотребление сельскохозяйственного производства | Опрос | 2 |
| 3. | Модуль 3. Повышение энергоэффективности зданий | | | 7 |
| | Модульная единица 3.1 | Лекция № 7. Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц | Опрос | 3 |

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---------------|---|---|------------------------------|--------------|
| | Модульная единица 3.2 | Лекция № 8. Энергетический анализ в отраслях сельского хозяйства | Опрос | 2 |
| | Модульная единица 3.3 | Лекция № 9. Энергетический анализ и энергосбережение при эксплуатации машинно-тракторного парка | Опрос | 2 |
| Итого: | | | | 20 |

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Формы организации самостоятельной работы аспирантов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС;
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-------|---|--|--------------|
| 1 | Модуль 1. Энергетика в развитии человеческого общества | | 4 |
| | Модульная единица 1.1. Энергия в окружающей среде. Энергопотребление и развитие цивилизаций. | Энергопотребление и развитие цивилизаций. Формы и виды энергии. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теплота. Электромагнитная энергия. Энергия химических связей. Ядерная энергия. Магнитная энергия. Механическая энергия. | 1 |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 1 |
| | Модульная единица 1.2. Энергосбережение – инновационный путь развития человечества. Основные понятия и определения энергосбережения. | Основные понятия и определения энергосбережения. Энергоиспользование. Энергосбережение. Рациональное использование ТЭР. Экономия ТЭР. Непроизводительный расход ТЭР. Энергосберегающая технология. Энергетический менеджмент. | 1 |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 1 |
| 2 | Модуль 2. Энергообеспечение сельского хозяйств | | 3 |
| | Модульная единица 2.1. Энергетический анализ деятельности предприятий | Преобразование солнечной энергии в биосфере. Биосфера. Солнечная энергия. Живая и неживая материя. Первый и второй законы термодинамики. Спектральные диапазоны излучения. Процессы накопления и концентрации солнечной энергии. | 2 |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 1 |
| 3 | Модуль 3. Повышение энергоэффективности зданий | | 4 |
| | Модульная единица 3.1. Энергетический анализ зданий хранилищ и теплиц | Общие положения энергетического анализа. Полная энергоемкость продукции. Энергоемкость производства продукции. Интеграция по уровням управления. Интеграция по | 3 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-------|--|--|--------------|
| | | конечной продукции. | |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 1 |
| 4 | Модуль 4. Информационные технологии в управлении энергосбережением | Точное земледелие. Спутниковые навигационные системы (СНС). Состав спутниковой навигационной системы (СНС). Системы параллельного вождения. Картирование полей. Корректировка доз внесения удобрений и средств защиты растений. Обмер полей. | 5 |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 2 |
| 5 | Модуль 5. Инструментальное обследование энергопотоков | Инструментальное обследование энергопотоков предприятия. Методы измерений потребления энергоресурсов. Приборное обеспечение измерений параметров энергопотоков. Учет тепловой энергии. Приборный учет электрической энергии. Тепловизионный контроль энергооборудования. Требования к портативным приборам для инструментального обследования. | 6 |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 3 |
| 6 | Модуль 6. Энергетический аудит предприятий и технологий | | 16 |
| | Модульная единица 6.1. Проведение энергоаудита в сельском хозяйств | Принципиальные основы аудита. Целостность. Беспристрастное представление результатов. Надлежащая профессиональная тщательность. Конфиденциальность. Независимость. Подход, основанный на свидетельствах и документально подтвержденных данных. | 6 |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 2 |
| | Модульная единица 6.2. Энергетический паспорт сельскохозяйственного предприятия | Структура энергетического паспорта. Энергетический паспорт поля. Сертификация энергопотребляющей продукции. Анализ информации и разработка рекомендаций по энергосбережению. | 6 |
| | | Самоподготовка к текущему контролю | 2 |
| | Подготовка к зачету | | 9 |
| | ВСЕГО | | 52 |

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 7.

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом контролем знаний аспирантов

| Компетенции | Лекции | ЛПЗ | СРС | Другие виды | Вид контроля |
|-------------|--------|-----|----------|-------------|--------------|
| УК-1 | 1,2 | | Мод. 1,2 | | Опрос, зачет |
| ОПК-1 | 3-9 | | Мод. 3-6 | | Опрос, зачет |
| ПК-1 | 3-9 | | Мод. 3-6 | | Опрос, зачет |
| ПК-2 | 3-9 | | Мод. 3-6 | | Опрос, зачет |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлению 110300 "Агроинженерия" / Л. В. Бобрович [и др.] ; под ред. А. И. Завражнова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. - 495 с. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/5841>

2. Гриднева Т.С. Энергосбережение в электроснабжении АПК: Практикум / Гриднева Т.С., Нугманов С.С. - Самарский государственный аграрный университет. – 2018. - 137 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113434>

3. Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства (электронный курс на платформе MOODLE) автор Долгих П.П. Режим доступа: <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4623>

6.2. Дополнительная литература

1. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 384 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42194>

2. Энергосбережение: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 110800.62 и магистров 110800.68 "Агроинженерия", для дополнительного профессионального образования по программе "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в сельскохозяйственном производстве" / Т. Н. Бастрон [и др.] ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - 2-е изд. - Красноярск : КрасГАУ, 2012. - 180 с.

3. Моисеев А. П. Электротехнологическое оборудование в сельскохозяйственном производстве: учебное пособие для обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии») 2-е изд., перераб. и доп. / Моисеев А. П., Волгин А. В., Каргин В. А., Лягина Л. А. - Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – 2018. – 103 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/137489>

6.3. Программное обеспечение

1. ОС Windows
2. Microsoft Office
3. Moodle
4. Антиплагиат ВУЗ

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ – www.mcsx.ru
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Красноярского края – www.krasagro.ru.
3. ООО «Энергоэффективность и энергоаудит» <https://energo-audit.com/tehnologii-v-selskom-hoziaystve>
4. Официальный сайт Министерства энергетики РФ <https://minenergo.gov.ru/>

6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. Научная электронная библиотека - eLIBRARY.RU
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - e.lanbook.com
3. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» - <http://ebs.rgazu.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - www.biblio-online.ru
5. AGRIS (международная база данных по сельскому хозяйству) – <http://agris.fao.org/> (свободный доступ)
6. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы) - <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ)

6.6. Перечень информационных справочных систем

1. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС
2. Google Академия <https://scholar.google.com/> (свободный доступ)
3. Стандарты (ГОСТ) (Федеральное агентство по техническому регулированию) <http://protect.gost.ru/> (свободный доступ)
4. Конференции.ru (открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров) <http://konferencii.ru/> (свободный доступ)
5. Информационно-поисковая система ФИПС <https://new.fips.ru/iiss/> (свободный доступ)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация аспирантов производится преподавателем в следующих формах: опрос.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета и включает в себя ответы на теоретические вопросы.

Рейтинг-план дисциплины:

| Виды активности | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Посещение лекций | 0 | 20 |
| Текущий контроль (опрос) | 20 | 40 |
| Промежуточный контроль(зачет) | 20 | 40 |
| Итого | 40 | 100 |

Шкала оценивания:

| Шкалы оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенций |
|------------------|--|------------------------------|
| «Зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| «Не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенции не сформированы |

В фонде оценочных средств по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» содержатся перечень вопросов к опросу, перечень вопросов к зачету, а также прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- для лекционных занятий: учебная аудитория, столы, стулья, учебная доска.

Лаборатория Электроосвещения и облучения. Специализированные лабораторные стенды; по исследованию осветительных установок – 10 шт., Преобразователь ППТТ220-63, Осциллограф 3015, Люксметр Testo 540, Светильники, лампы (ЛН, ЛЛ, КЛЛ, МГЛ, ДНаТ, ДРЛ, СД), Монохроматор МУМ, Анализатор качества электроэнергии Mi2592, Люксметр ТКА-Люкс, Светодиодные лампы T8 600mm – 950 Lm., Типовой комплект "Светотехника источники света эффективность и энергосбережение",Проектор Acer X1130P,DLP,SVGA 800*600,3D,EcoPro,Zoom, Экран ScreenMedia183x.;

- для самостоятельной работы: аудитория с мультимедийным оборудованием, столы, стулья, учебная доска;

научная библиотека - фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В курсе используются образовательные технологии: традиционная технология.

При изучении дисциплины необходимо обратить особое внимание на самостоятельную подготовку.

Рекомендуется организовать самостоятельную работу обучающихся:

1. Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение любой дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины.

2. Подготовка к опросу. Самостоятельная подготовка к опросу включает в себя:

– изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;

– изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;

– составление в мысленной форме ответов на поставленные в опросе вопросы;

– формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий.

3. Подготовка к зачету. Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам. в случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет». самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения. подготовка включает следующие действия. прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. рекомендуется делать краткие записи. речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи.

Планируемые результаты самостоятельной работы:

– способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

– способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы |
|--|---|
| С нарушение слуха | в печатной форме; в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла. |

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Системозащиты Направление подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйствах Направленность: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Дисциплина Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства

| Вид занятий | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|----------------------------------|---|---|--------------------------------------|--------------|-------------|---------|-------|----------------|----|-----------------------------|--|
| | | | | | Печ. | Электр. | Библ. | Каф. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Основная литература | | | | | | | | | | | |
| Лекции | Современные проблемы науки и производства в агроинженерии | Л. В. Бобровиц [и др.]; Под ред. А.И. Завражного | Санкт-Петербург Лань | 2019 2013 | + | + | + | + | | | 5 20 http://e.lanbook.com/book/5841 |
| Самостоятельная подготовка | Энергосбережение в электроснабжении АПК | Гриднева Т.С., Нутманов С.С. | Самарский ГАУ | 2018 | | + | | | | | https://e.lanbook.com/book/113434 |
| Дополнительная литература | | | | | | | | | | | |
| Лекции | Энергосбережение в сельском хозяйстве | А.С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. | Лань | 2014 | | + | | | | | https://e.lanbook.com/book/42194 |
| Самостоятельная подготовка | Энергосбережение | Т. Н. Бастрон [и др.] | КрасГАУ | 2012 | + | | + | | | | 44 |
| Лекции | Электротехнологическое оборудование в сельскохозяйственном производстве | Моисеев А. П., Волгин А. В., Каргин В. А., Лягина Л. А. | Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова. | 2018 | | + | | | | | https://e.lanbook.com/book/137489 |

Директор библиотеки _____



РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» для подготовки аспирантов по программе ФГОС ВО – подготовка кадров высшей квалификации по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве в ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по указанной дисциплине. В результате освоения программного материала студенты приобретают навыки и умения по решению профессиональных задач в области эксплуатации энергетического оборудования и энергетических установок.

Структура рабочей программы соответствует требованиям стандарта. Тематика теоретических и практических работ соответствует требованиям подготовки выпускников по направлению и содержанию рабочей программы, и, соответственно, требованиям стандарта. Язык и стиль изложения, терминологии соответствуют требованиям стандарта.

Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства и позволяет аспирантам получить необходимые знания по энергосбережению для решения задач в научной и учебно-педагогической сфере, достичь цели формирования компетенций у обучающихся и подготовить их к научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Заключение: Рабочая программа по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства» может быть использована для подготовки аспирантов ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Рецензент:

Заведующий кафедрой ТТиГГД
Политехнического института
ФГАОУ «Сибирский федеральный
университет»
доктор техн.наук, профессор-наставник



 В.А. Кулагин

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дисциплина: Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность (профиль): Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины на 2020-2021 учебный год.

6.1. Основная литература

1. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлению 110300 "Агроинженерия" / Л. В. Бобрович [и др.] ; под ред. А. И. Завражнова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. - 495 с. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/5841>

2. Гриднева Т.С. Энергосбережение в электроснабжении АПК: Практикум / Гриднева Т.С., Нугманов С.С. - Самарский государственный аграрный университет. – 2018. - 137 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113434>

3. Энергосберегающие технологии в электротехнологических процессах сельскохозяйственного производства (электронный курс на платформе MOODLE) автор Долгих П.П. Режим доступа: <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4623>

6.2. Дополнительная литература

1. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 384 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42194>

2. Энергосбережение: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 110800.62 и магистров 110800.68 "Агроинженерия", для дополнительного профессионального образования по программе "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в сельскохозяйственном производстве" / Т. Н. Бастрон [и др.] ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - 2-е изд. - Красноярск : КрасГАУ, 2012. - 180 с.

3. Моисеев А. П. Электротехнологическое оборудование в сельскохозяйственном производстве: учебное пособие для обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии») 2-е изд., перераб. и доп. / Моисеев А. П., Волгин А. В., Каргин В. А., Лягина Л. А. - Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – 2018. – 103 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/137489>

6.3. Программное обеспечение

1. ОС Windows
2. Microsoft Office
3. Moodle
4. Антиплагиат ВУЗ

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ – www.mcsx.ru

2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Красноярского края – www.krasagro.ru.
3. ООО «Энергоэффективность и энергоаудит» <https://energo-audit.com/tehnologii-v-selskom-hoziaystve>
4. Официальный сайт Министерства энергетики РФ <https://minenergo.gov.ru/>

6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. Научная электронная библиотека - eLIBRARY.RU
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - e.lanbook.com
3. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» - <http://ebs.rgazu.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - www.biblio-online.ru
5. AGRIS (международная база данных по сельскому хозяйству) – <http://agris.fao.org/> (свободный доступ)
6. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы) - <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ)

6.6. Перечень информационных справочных систем

1. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС
2. Google Академия <https://scholar.google.com/> (свободный доступ)
3. Стандарты (ГОСТ) (Федеральное агентство по техническому регулированию) <http://protect.gost.ru/> (свободный доступ)
4. Конференции.ru (открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров) <http://konferencii.ru/> (свободный доступ)
5. Информационно-поисковая система ФИПС <https://new.fips.ru/iiss/> (свободный доступ)