

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2025 11:28:47
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»
Заведующего кафедрой



И.В. Савчук

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **Энергосбережение в сельском хозяйстве**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия
программа магистратуры Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия» утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 709
- 2) Учебный план основной образовательной программы магистратуры Энергообеспечение предприятий одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «27» февраля 2025 г. Протокол № 9

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства» от «27» февраля 2025 г. Протокол № 7

Заведующий кафедрой



И.В. Савчук

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «27» февраля 2025г. Протокол № 6

Председатель методической комиссии института



С.М. Каюгина

Разработчик:

Савчук И.В., доцент кафедры Энергообеспечения сельского хозяйства, к. т. н.

Работодатель:

Самохвалов И.И., начальник службы эксплуатации и ремонта подстанций АО «Россети Тюмень» филиал Тюменские электрические сети

Директор института:



Н. Н. Устинов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен определять потенциал экономии энергетических ресурсов и разрабатывать мероприятия по рациональному использованию электрической и тепловой энергии	ИД-3_{ПК-2} Применяет расчёты для определения потенциала энергосбережения в сельском хозяйстве	Знать: - основные физические единицы и энергетические коэффициенты, принципы измерения при оценке энергетических потерь; - методы проведения энергетических обследований, их классификацию и этапы проведения; Уметь: - раскрыть научно-технические достижения в области применения возобновляемых источников энергии; Владеть: - принципами формирования автономных систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *Электротехнологии в агропромышленном комплексе*

Энергосбережение в сельском хозяйстве является предшествующей дисциплиной для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Дисциплина изучается на 2 курсе во 4 семестре по очной форме обучения, на 2 курсе в 4 семестре - заочной форме.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
Аудиторные занятия (всего)		
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	10	4
Семинарского типа	20	10
Самостоятельная работа (всего)	60	76
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	56
Самостоятельное изучение тем	3	
Контрольные работы	16	20
Реферат	11	-
Вид промежуточной аттестации:	-	-
экзамен	18	18
Общая трудоемкость:		
часов	108	108
зачетных единиц	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Энергетические ресурсы используемые в производстве, их роль в совершенствовании агропромышленного комплекса	Политика и законодательство РФ, Тюменской области в направлении использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Государственный контроль и надзор за использованием топливно-энергетических ресурсов. Стандарты по энергоэффективности. Международные проекты по энергосбережению, имеющие приоритетное значение для Российской Федерации. Основы энергосбережения различных объектов. Законодательно-нормативная база энергосбережения в Тюменской области.
2.	Организация технического сервиса МТП. Проблемы энергосбережения	Направления развития и совершенствования организации выполнения ремонтно-обслуживающих работ. Организационная структура системы технического сервиса в АПК. Система управления качеством и квалификацией исполнителей услуг по техническому сервису. Понятие энергосбережения, их виды и характеристика. Актуальность энергосбережения в сельском хозяйстве Российской Федерации на современном этапе. Концепция энергосбережения в сельском хозяйстве.
3.	Способы и методы энергосбережения в	Энергосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Показатели экономической эффективности

	с.х. Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях	использования сельскохозяйственной техники. Факторы, влияющие на эффективность использования сельскохозяйственной техники. Теоретические аспекты эффективности использования сельскохозяйственной техники. Концептуальные подходы к повышению экономической эффективности использования сельскохозяйственной техники.
4.	Потенциальные возможности возобновляемых и нетрадиционных источников энергии	Возобновляемые источники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности. Перспективные виды топлив и технологий. Водородная энергетика. Азотная энергетика. Биотехнологическая методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получения метана и других углеводородов, получение водорода «Прорывные технологии».

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1	Энергетические ресурсы используемые в производстве, их роль в совершенствовании агропромышленного комплекса	4	4	12	20
2	Организация технического сервиса МТП. Проблемы энергосбережения	2	4	18	24
3	Способы и методы энергосбережения в с.х. Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях	2	6	15	23
4	Потенциальные возможности возобновляемых и нетрадиционных источников энергии	2	6	15	23
	Экзамен	-	-	-	18
	Итого:	10	20	60	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1	Энергетические ресурсы используемые в производстве, их роль в совершенствовании агропромышленного комплекса	2	-	20	22

2	Организация технического сервиса МТП. Проблемы энергосбережения	2	-	22	24
3	Способы и методы энергосбережения в с.х. Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях	-	6	16	22
4	Потенциальные возможности возобновляемых и нетрадиционных источников энергии	-	4	18	22
Итого:		4	10	76	108

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Экономические и финансовые механизмы энергосбережения	4	-
2.	2	Основы энергосбережения различных объектов	-	-
3.	2	Направления развития и совершенствования организации выполнения ремонтно-обслуживающих работ	2	-
4.	2	Организационная структура системы технического сервиса в АПК.	2	-
5.	3	Энергосберегающие технологии в сельском хозяйстве.	2	2
6.	3	Теоретические аспекты эффективности использования сельскохозяйственной техники.	2	2
7.	3	Концептуальные подходы к повышению экономической эффективности использования сельскохозяйственной техники	2	2
8.	4	Водородная энергетика	2	2
9.	4	Азотная энергетика.	2	-
10.	4	Перспективные виды топлив и новых технологий.	2	2
...		Итого:	20	10

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

не предусмотрено ОПОП.

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	- 56	Тестирование
Самостоятельное изучение тем	3		Тестирование

Контрольные работы	16	20	Собеседование
Реферат	11	-	Защита
всего часов:	60	76	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42194> — Загл. с экрана.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Стандарты по энергоэффективности.
2. Международные проекты по энергосбережению, имеющие приоритетное значение для Российской Федерации.
3. Основы энергосбережения различных объектов.
4. Законодательно-нормативная база энергосбережения в Тюменской области.
5. Понятие энергосбережения, их виды и характеристика.
6. Актуальность энергосбережения в сельском хозяйстве Российской Федерации на современном этапе.
7. Концепция энергосбережения в сельском хозяйстве
8. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности

5.4. Темы рефератов

1. Классификация топливно-энергетических ресурсов.
2. Задачи нормирования энергоресурсов.
3. Виды возобновляемых энергоресурсов.
4. Виды электростанций.
5. Аккумулирование энергии.
6. Методы прямого преобразования энергии.
7. Режим энергопотребления.
8. Топливо-энергетический баланс РФ.
9. Техничко-экономические показатели тепловых электростанций.
10. Транспорт энергоресурсов.
11. Задачи и цели энергосбережения.
12. Экологические аспекты энергосбережения.
13. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.
14. Энергетические аудиты и обследования.
15. Вторичные энергоресурсы.
16. Местные виды топлива.
17. Учет, контроль и управление энергопотреблением.
18. Ценовое и тарифное регулирование энергией.
19. Мини-ТЭЦ.
20. Газотурбинные и парогазовые электростанции.
22. Качество энергии.
23. Энергетический менеджмент.
24. Биомасса как источник энергии.
25. Ветряная энергетика.
26. Энергосбережение в быту.
27. Солнечная энергетика.
28. Энергосбережение в сельском хозяйстве.
29. Мини-ГЭС (мини-гидравлические станции).
30. Энергосбережение на транспорте.
31. Гидроэнергетика РФ.

32. Энергосбережение на транспорте.
 33. Тепловые электрические показатели.
 34. Технико-экономическая оценка эффективности мероприятий по энергосбережению.
 35. Роль энергосбережения в улучшении экологического состояния.
 36. Роль энергетики в развитии общества.
 37. Понятие энергии и основные виды энергии.
 38. Тарифы на энергию.
 39. Показатели эффективности энергетического оборудования.
 40. Энергетический аудит.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-2	ИД-ЗПК-2 Применяет расчёты для определения потенциала энергосбережения в сельском хозяйстве	Знать: - основные физические единицы и энергетические коэффициенты, принципы измерения при оценке энергетических потерь; - методы проведения энергетических обследований, их классификацию и этапы проведения; Уметь: - раскрыть научно-технические достижения в области применения возобновляемых источников энергии; Владеть: - принципами формирования автономных систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.	Тест

6.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4

50 – 70	3
менее 50	2

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Энергосбережение в АПК : учебное пособие / составитель А. Н. Смирнов. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133727>. — Загл. с экрана.

2. Гриднева, Т. С. Энергосбережение в электроснабжении АПК : учебное пособие / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов. — Самара : СамГАУ, 2018. — 137 с. — ISBN 978-5-88575-549-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113434> — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Предпринимательство на предприятиях АПК : учебное пособие / составитель И. В. Попова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143211> — Загл. с экрана.

2. Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие — Электрон. дан. — Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42193#authors> — Загл. с экрана.

3. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2013. — 274 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43699#book_name — Загл. с экрана.

4. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы [Электронный ресурс] : учебное пособие — Электрон. дан. — Наука и техника: Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58371#book_name — Загл. с экрана.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. www.consultant.ru - справочная правовая система «Консультант-Плюс»

2. www.garant.ru - справочная правовая система «Гарант»

3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 36.04.06 Энергообеспечение сельского хозяйства. [Электронный ресурс] // Российское образование [Федеральный портал] с адресом доступа

4. www.agris.ru (международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям).

5. www.agro-prom.ru (информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке).

6. www.agronews.ru (Российский информационный портал о сельском хозяйстве).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

10. Перечень информационных технологий

1. Операционные системы Windows XP/7 (лицензионно- программное обеспечение).
2. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (академическая лицензия).
2. Compas-Graffic - пакет для проектирования.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

4-230 Аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска ученическая, парты, стулья

4-232 Лекционный зал

Аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование Panasonic LB55, интерактивная доска Smart Board

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

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, являющихся слепыми или слабовидящими, 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), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- 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 кафедры, 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.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра «Энергообеспечение сельского хозяйства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине **Энергосбережение в сельском хозяйстве**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия
программа магистратуры Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования – магистратура

Разработчик: доцент кафедры энергообеспечения сельского хозяйства, к.т.н., И.В. Савчук

Утверждено на заседании кафедры
протокол № 7 от «27» февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой



И.В. Савчук

Тюмень, 2025

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующие этапы формирования компетенций в процессе
освоения дисциплины
*ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ***

1 Вопросы для собеседования

Раздел Энергетические ресурсы, используемые в производстве, их роль в совершенствовании агропромышленного комплекса

1. Условия эксплуатации энергетического оборудования.
2. Особенности энергоснабжения сельских установок.
3. Паровые турбины.
4. Виды энергии, используемые в с.х. производстве.
5. Паровые котлы.
6. Мобильная энергетика в с.х. производстве.
7. Энергетика водообеспечения ферм, автоматика водокачек.
8. Электроснабжение, электростанции.
9. Газовое хозяйство.

Раздел Организация технического сервиса МТП. Проблемы энергосбережения

1. Принцип работы гелиоэлектрических установок.
2. Тепловой баланс энергетических аппаратов.
3. Мазутное хозяйство.
4. Виды энергии в с.х. производстве.
5. Твердое топливо.
6. Энергия ветра. Техничко-экономические характеристики
7. Расчет потребляемой мощности электронагревателей.
8. Способы нагрева воздуха с использованием электрической и солнечной энергии.
9. Солнечные водонагреватели.
10. Источники гелиоизлучения, их характеристика.

Раздел Способы и методы энергосбережения в с.х. Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях

1. Нетрадиционные источники энергии.
2. Характеристика первичных и вторичных двигателей по виду используемой энергии.
3. Электроэнергетика на животноводческих фермах.
4. Расчет теплового баланса гелиоустановок.
5. Использование ветровых энергетических установок на пастбищах.
6. Пути создания возобновляемых источников энергии.
7. Использование энергии ветра для сельского хозяйства.
8. Применение солнечной энергии для сельского хозяйства.
9. Создание и использование биотоплива в народном хозяйстве.
10. Проект энергетической стратегии сельского хозяйства России.
11. Развитие энергосбережения и энергообеспечения в сельском хозяйстве

Раздел Потенциальные возможности возобновляемых и нетрадиционных источников энергии

1. Энергосберегающая техника для сельского хозяйства.
2. Ресурсосберегающая техника для сельского хозяйства.
3. Выявление экономических и финансовых механизмов энергосбережения.
4. Изложение основных видов энергетических ресурсов и традиционных технологий

производства электроэнергии.

5. Определение основных видов энергетических ресурсов и традиционных технологий производства электроэнергии.

6. Выявление вторичных видов энергоресурсов.

7. Понимание мирового опыта энергосбережения и энергоэффективности.

8. Анализирование энергосберегающих технологий в народном хозяйстве.

9. Определение энергосбережения в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий.

10. Определение бытового энергосбережения.

11. Определение энергосбережения в зданиях и сооружениях.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено», если обучающийся знает учебный материал, грамотно и в целом логично его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе;

Оценка «не зачтено», если обучающийся не раскрыл сущности поставленного вопроса, не знает учебного материала, либо допустил грубые ошибки в ответе на вопрос, не смог ответить на дополнительные вопросы.

2 Комплект заданий для контрольной работы

Задание 1

Для n-трансформаторной подстанции определить экономичные зоны загрузки трансформаторов при номинальном напряжении. Исходные данные принять по таблице 1. В соответствии с заданным графиком нагрузки подстанций (табл.2), вычислить уменьшение потерь электроэнергии за сутки за счет отключения одного из работающих трансформаторов. Составить график включений и отключений трансформаторов в зависимости от графика нагрузки подстанции. Построить графики зависимости $\Delta P = f(K_3)$. Исходные данные по трансформаторам принять по справочным данным.

Задание 2

Выполнить расчеты потерь мощности в наиболее мощном трансформаторе по условиям задания 1 при отклонении напряжения подведенного к первичной обмотке трансформатора в пределах: 0; $\pm 5\%$; $\pm 10\%$; $\pm 15\%$ при коэффициентах загрузки трансформатора $K_3 = 0,5$; $0,75$; 1 . По полученным данным построить зависимости $\Delta P = f(U)$. Сделать анализ результатов расчета.

Задание 3

Определить экономию электроэнергии от перевода сети с напряжением U_1 на напряжение U_2 , если по линии, выполненной проводом АС, протяженностью l , максимальная нагрузка составляет $S_{\max}$, число часов использования максимума нагрузки $T_{\max}$. Исходные данные принять по таблице 3.

Задание 4

Для условий задания 3 определить снижение потерь энергии в линии напряжением U_1 при увеличении $\cos \varphi_1 = 0,65$ до $\cos \varphi_2 = 0,9$. Оценить влияние компенсации реактивной мощности на уровень напряжения в сети.

Таблица 1 – Исходные данные для заданий 1 и 2

№ ва-	Мощность трансформаторов, кВА	№ типового графика
-------	-------------------------------	--------------------

рианта	SH1	SH2	SH3	SH4	нагрузок 6
1	2	3	4	5	
Подстанции напряжением 10/0,4 кВ					
1	25	25	25	25	1
2	40	40	40	40	2
3	63	63	63	63	3
4	100	100	100	100	4
5	160	160	160	160	5
6	250	250	250	250	6
7	400	400	400	400	7
8	630	630	630	630	8
9	25	40	—	—	9
10	25	63	—	—	10
11	40	63	—	—	11
12	40	100	—	—	12
13	63	100	—	—	13
14	63	160	—	—	14
15	100	160	—	—	15
16	100	250	—	—	1
17	160	250	—	—	2
18	160	400	—	—	3
19	250	400	—	—	4
20	250	630	—	—	5
21	400	630	—	—	6
Подстанции напряжением 35/10 кВ					
22	630	630	630	630	7
23	1000	1000	1000	1000	8
24	1600	1600	1600	1600	9
25	2500	2500	2500	2500	10
26	4000	4000	4000	4000	11
27	6300	6300	6300	6300	12
28	630	1000	—	—	13
29	630	1600	—	—	14
30	1000	1600	—	—	15
31	1000	2500	—	—	1

Окончание таблицы 1.

1	2	3	4	5	6
32	1600	2500	—	—	2
33	1600	4000	—	—	3
34	4000	4000	—	—	
35	2500	4000	—	—	4
36	2500	6300	—	—	5
37	4000	6300	—	—	6
Подстанции напряжением 110/10 кВ					
38	2500	2500	2500	2500	7
39	6300	6300	6300	6300	8
40	10000	16000	—	—	9
41	16000	25000	—	—	10
42	25000	40000	—	—	11
43	40000	63000	—	—	12
44	63000	80000	—	—	13
45	80000	125000	—	—	14
46	10000	10000	10000	10000	15
47	16000	16000	16000	16000	1
48	25000	25000	25000	25000	2
49	40000	40000	40000	40000	3
50	63000	63000	63000	63000	4
51	80000	80000	80000	80000	5

Таблица 2 – Суточные графики нагрузок потребителей (% от $S_{ном}$ трансформатора)

№ гра- фик а	Часы суток																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
											10													
1	35	35	35	35	45	50	60	65	75	90	0	85	60	70	75	75	70	65	60	60	55	50	45	35
2	10	10	10	10	20	35	35	35	40	35	35	35	35	30	35	35	35	35	35	35	30	25	25	20
3	20	20	20	20	25	30	45	65	70	75	80	55	40	30	25	25	40	70	10	10				
4	25	25	25	25	30	40	60	75	60	45	45	50	55	90	40	50	50	80	10	10				
5	20	20	20	20	25	30	40	70	50	40	50	50	60	60	40	40	50	90	10					
																			0	95	70	50	35	25

6	35	35	35	35	40	50	65	80	70	75	80	75	65	65	60	60	60	70	85	10 0	95	80	60	50
7	45	45	45	55	60	75	85	10 0	90	85	80	70	65	75	80	95	85	70	80	90	75	55	45	45
8	45	45	45	50	55	65	80	10 0	90	75	70	70	70	85	75	65	60	60	50	50	50	45	45	45
9	60	60	60	60	60	65	75	10 0	85	80	65	65	65	70	80	80	80	80	65	65	60	60	60	60
10	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	50 50	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	6 0	4 0	4 0	6 0	10 0	10 0	10 0
11	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	75 75	60 60	60 60	60 60	60 60	60 60	60 60	60 60	60 60	60 60	50 50	50 50	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0
12	50	50	50	50	50	60	75	90	90	10 0	95	90	85	90	95	95	90	90	90	90	90	90	90	60
13	50	75	85	80	45	60	75	55	60	80	10 0	85	50	60	60	80	60	60	80	90	70	45	60	70
14	50	75	85	80	60	60	45	70	60	10 0	80	85	50	60	80	60	60	80	90	70	45	60	75	50
15	35	35	35	35	45	55	70	80	80	85	80	65	65	70	70	75	85	10 0	95	95	80	70	55	40

Таблица 3 – Исходные данные для заданий 3 и 4

№ вар.	U1	U2	Марка провода	Длина ли- нии l , км	С _{макс} , кВА	Т _{макс} , час
1	6	10	АС-50	8	1000	3500
2	6	10	АС-70	5	1200	4000
3	6	10	АС-35	4	880	3200
4	10	20	АС-70	12	2500	3000
5	10	20	АС-50	10	2200	4000
6	10	20	АС-50	7	2100	3500
7	10	20	АС-70	12	1800	3500
8	10	20	АС-50	15	2700	4000
9	10	20	АС-70	13	2500	3800
10	10	35	АС-70	18	3000	4000
11	10	35	АС-95	19	2800	3600
12	10	35	АС-95	17	2500	4000
13	10	35	АС-70	20	2800	3500
14	10	35	АС-120	20	2700	4500

15	10	35	АС-120	15	2800	5000
16	35	110	АС-70	30	20000	5000
17	35	110	АС-95	20	15000	5500
18	35	110	АС-120	25	20000	4500
19	6	10	АС-35	5	800	4000
20	10	35	АС-70	12	2000	4500
21	35	110	АС-70	25	18000	6500
22	35	110	АС-95	17	17000	5000
23	35	110	АС-120	23	21000	6500
24	35	110	АС-120	20	22300	6200
25	35	110	АС-70	15	20000	7500

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при защите контрольной работы дан развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данного предмета и междисциплинарных связей; ответы на дополнительные вопросы четкие и краткие;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при защите контрольной работы ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная; ответы на дополнительные вопросы неправильные.

3 Темы рефератов

1. Классификация топливно-энергетических ресурсов.
2. Задачи нормирования энергоресурсов.
3. Виды возобновляемых энергоресурсов.
4. Виды электростанций.
5. Аккумуляирование энергии.
6. Методы прямого преобразования энергии.
7. Режим энергопотребления.
8. Топливо-энергетический баланс РФ.
9. Техничко-экономические показатели тепловых электростанций.
10. Транспорт энергоресурсов.
11. Задачи и цели энергосбережения.
12. Экологические аспекты энергосбережения.
13. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.
14. Энергетические аудиты и обследования.
15. Вторичные энергоресурсы.
16. Местные виды топлива.
17. Учет, контроль и управление энергопотреблением.
18. Ценовое и тарифное регулирование энергией.

19. Мини-ТЭЦ.
20. Газотурбинные и парогазовые электростанции.
22. Качество энергии.
23. Энергетический менеджмент.
24. Биомасса как источник энергии.
25. Ветряная энергетика.
26. Энергосбережение в быту.
27. Солнечная энергетика.
28. Энергосбережение в сельском хозяйстве.
29. Мини-ГЭС (мини-гидравлические станции).
30. Энергосбережение на транспорте.
31. Гидроэнергетика РФ.
32. Энергосбережение на транспорте.
33. Тепловые электрические показатели.
34. Техно-экономическая оценка эффективности мероприятий по энергосбережению.
35. Роль энергосбережения в улучшении экологического состояния.
36. Роль энергетики в развитии общества.
37. Понятие энергии и основные виды энергии.
38. Тарифы на энергию.
39. Показатели эффективности энергетического оборудования.
40. Энергетический аудит.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата дан развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данного предмета и междисциплинарных связей; ответы на дополнительные вопросы четкие и краткие;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная; ответы на дополнительные вопросы неправильные.

4 Вопросы к экзамену

Компетенция ИД-Зпк-2 Применяет расчёты для определения потенциала энергосбережения в сельском хозяйстве	Вопросы
знать: - основные физические единицы и энергетические коэффициенты, принципы	1. Условия эксплуатации энергетического оборудования. 2. Особенности энергоснабжения сельских установок. 3. Паровые турбины. 4. Виды энергии, используемые в с.х. производстве.

измерения при оценке энергетических потерь; - методы проведения энергетических обследований, их классификацию и этапы проведения;	5. Паровые котлы. 6. Мобильная энергетика в с.х. производстве. 7. Энергетика водообеспечения ферм, автоматика водокачек. 8. Электроснабжение, электростанции. 9. Газовое хозяйство. 10. Принцип работы гелиоэлектрических установок
уметь: - раскрыть научно-технические достижения в области применения возобновляемых источников энергии;	11. Использование источников, первоисточников, материалов эмпирических исследований по теме. 12. Самостоятельность и творческий подход. 13. Корректность применяемых в исследовании методов и выводов. 14. Владение терминологией и стилем научного изложения. 15. Актуальность энергосбережения в народном хозяйстве. 16. Использование документального и статистического материала; 17. Логика изложения доклада, стилистическая грамотность. 18. Энергосберегающая техника для сельского хозяйства. 19. Ресурсосберегающая техника для сельского хозяйства. 20. Выявление экономических и финансовых механизмов энергосбережения. 21. Изложение основных видов энергетических ресурсов и традиционных технологий производства электроэнергии. 22. Определение основных видов энергетических ресурсов и традиционных технологий производства электроэнергии. 23. Выявление вторичных видов энергоресурсов. 24. Понимание мирового опыта энергосбережения и энергоэффективности. 25. Анализирование энергосберегающих технологий в народном хозяйстве. 26. Определение энергосбережения в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий. 27. Определение бытового энергосбережения. 28. Определение энергосбережения в зданиях и сооружениях.
владеть: - принципами формирования автономных систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.	29. Тепловой баланс энергетических аппаратов. 30. Мазутное хозяйство. 31. Виды энергии в с.х. производстве. 32. Твердое топливо. 33. Энергия ветра. Техничко-экономические

	характеристики 34. Расчет потребляемой мощности электронагревателей. 35. Способы нагрева воздуха с использованием электрической и солнечной энергии. 36. Солнечные водонагреватели. 37. Источники гелиоизлучения, их характеристика. 38. Нетрадиционные источники энергии. 39. Характеристика первичных и вторичных двигателей по виду используемой энергии. 40. Электроэнергетика на животноводческих фермах. 41. Расчет теплового баланса гелиоустановок. 42. Использование ветровых энергетических установок на пастбищах. 43. Пути создания возобновляемых источников энергии. 44. Использование энергии ветра для сельского хозяйства. 45. Применение солнечной энергии для сельского хозяйства. 46. Создание и использование биотоплива в народном хозяйстве. 47. Проект энергетической стратегии сельского хозяйства России. 48. Развитие энергосбережения и энергообеспечения в сельском хозяйстве.
--	---

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он демонстрирует всестороннее, системное и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для будущей профессиональной деятельности, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; дает верный, развернутый, логически четко структурируемый ответ на вопросы билета, правильно отвечает на дополнительные вопросы из других разделов;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он демонстрирует полное знание программного материала, но допускает неточности, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, дает верный ответ на теоретические вопросы билета, при возможных уточнениях, затрудняется с приведением примеров, правильно отвечает на дополнительные вопросы из других разделов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует фрагментарные знания программного материала в объёме,

необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, затрудняется с объяснением взаимосвязи понятий, не может привести примеры, затрудняется с ответом на дополнительные вопросы из других разделов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует, что содержание дисциплины не освоено, не может сформулировать ответ на вопросы билета, даже, с наводящими вопросами преподавателя, не может привести примеры, на дополнительные вопросы из других разделов не отвечает, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.