

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
В.В. Морозов
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.04 «Энергосбережение в сельском хозяйстве»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	<i>35.03.06 Агроинженерия</i>
Направленность (профиль)	<i>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</i>
Квалификация	<i>бакалавр</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Год начала подготовки	<i>2019</i>
Факультет	<i>инженерный</i>
Выпускающая кафедра	<i>Электрификация</i>
Кафедра-разработчик	<i>Электрификация</i>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<i>108 / 3</i>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<i>экзамен</i>

Ярославль, 2021 г.

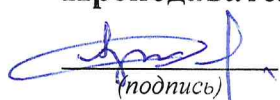
При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Энергосбережение в сельском хозяйстве» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23 августа 2017 г. № 813;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 2 марта 2021 г. Протокол № 3. Период обучения: 2019 – 2024 гг.

Преподаватель-разработчик:


(подпись)

доцент кафедры электрификации
(занимаемая должность, ученая степень, звание)

Степанов А.С.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 26 августа 2021 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой

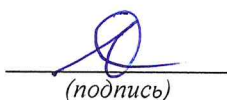

(подпись)

д.т.н., доцент
(ученая степень, звание)

Орлов П.С.

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 30 августа 2021 г. Протокол № 12.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета


(подпись)

к.п.н.
(учёная степень, звание)

Ананьин Г.Е.

СОГЛАСОВАНО:


Руководитель образовательной программы


(подпись)

д.т.н., доцент
(ученая степень, звание)

Орлов П.С.

Отдел комплектования библиотеки


(подпись)

Фотомиссия М.А.
(Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета


(подпись)

к.т.н., доцент
(ученая степень, звание)

Шешунова Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	7
2.3.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	7
2.3.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	8
2.3.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	8
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4	Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	9
5	Содержание дисциплины	10
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	10
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	11
5.3	Лабораторные работы	12
5.4	Практические занятия	12
5.5	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	13
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	15
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	15
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	18

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	22
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	22
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена)	24
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	54
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	57
8.1	Основная учебная литература	57
8.2	Дополнительная учебная литература	57
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	58
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	58
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	58
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	59
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	59
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	60
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	60
11.3	Доступ к сети Интернет	61
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	61
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	61
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	64
	Приложения	
	Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Энергосбережение в сельском хозяйстве» является формирование у будущих специалистов углубленных профессиональных знаний, позволяющих самостоятельно и творчески решать задачи проектирования и эксплуатации электротехнологических установок и другого электрооборудования в сельскохозяйственном производстве с учетом максимальной эффективности применения разных видов энергии, а также их исследование в эксплуатационных режимах.

Задачи дисциплины

- изучение передовых методов эксплуатации энергетического оборудования и технологических процессов и установок с.х. производства, наиболее эффективных по энергозатратам;
- расчет и выбор оборудования для работы в аграрном производстве;
- проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов научных исследований в области расхода энергии на производство продукции и показателей надежности энергооборудования;
- применение теоретических знаний в области эксплуатации энергетического оборудования в сельском хозяйстве для повышения его надежности и энергоэффективности.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПКОС-5.1; ПКОС-7.1):

2.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», сформированы академией самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 13. Сельское хозяйство	
Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
13.001	Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002)

2.1.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
D	Планирование, организация и контроль эксплуатации сельскохозяйственной техники	6	Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	D/01.6	6
			Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
			Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	D/03.6	6

2.1.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-5	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
		как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
ПКОС-7	Способен организовывать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИД-1. организует работу по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве		
		Стандартные методики организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Применять стандартные методики организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Навыками применения стандартных методик организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энергосбережение в сельском хозяйстве» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 5 курс
	часов	часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)	12,90	12,90
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные работы (Лаб)	-	-
Практические занятия (Пр)	6	6
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,9	0,9
2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль) в том числе:	91,8	91,8
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, контрольной работы, эссе и др.	-	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	5,7	5,7
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	-	-
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лабораторным, практическим занятиям)	86,1	86,1
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	3,3	3,3
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)	-	-
Защита курсовой работы (проекта) (К)	-	-
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	108	108
в том числе в форме практической подготовки	2	2
Общая трудоёмкость дисциплины в зачетных единицах	3	3

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							Всего часов
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа			
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. ч. подгот.	КСР	СР	Контроль	
1	Организация обслуживания оборудования электрохозяйства.	ПКОС-5.1; ПКОС-7.1	0,5	-	0,5	0,25	0,1	10,5	-	11,6
2	Теоретические основы эксплуатации энергетического оборудования		0,5	-	0,5	0,25	0,1	10,8	-	11,9
3	Планирование эксплуатационных мероприятий в электрохозяйстве.		0,5	-	0,5	0,25	0,1	10,8	-	11,9
4	Учет и расчеты за потребленную энергию.		0,5	-	0,5	0,25	0,1	10,8	-	11,9
5	Рациональное использование электроэнергии.		0,5	-	0,5	0,25	0,1	10,8	-	11,9
6	Выполнение персоналом службы энергетика функций представителя заказчика при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию энергетических установок		2,5	-	2,5	0,25	0,2	10,8	-	16,0
7	Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающей организации		0,5	-	0,5	0,25	0,1	10,8	-	11,9
8	Работа с персоналом в организациях энергетики.		0,5	-	0,5	0,25	0,1	10,8	-	11,9
Курсовая работа (проект)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (экзамен):		ПКОС-5.1; ПКОС-7.1	-	-	-	-	-	-	5,7	9,0
Итого по дисциплине за 5 курс:		-	6	-	6	2	0,9	86,1	5,7	108

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	5	Организация обслуживания оборудования электрохозяйства.	0,5	-	0,5	Т, ЗПР
2	5	Теоретические основы эксплуатации энергетического оборудования	0,5	-	0,5	Т, ЗПР
3	5	Планирование эксплуатационных мероприятий в электрохозяйстве.	0,5	-	0,5	Т, ЗПР
4	5	Учет и расчеты за потребленную энергию.	0,5	-	0,5	Т, ЗПР
5	5	Рациональное использование электроэнергии.	0,5	-	0,5	Т, ЗПР
6	5	Выполнение персоналом службы энергетика функций представителя заказчика при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию энергетических установок	2,5	-	2,5	Т, ЗПР
7	5	Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающей организации	0,5	-	0,5	Т, ЗПР
8	5	Работа с персоналом в организациях энергетики.	0,5	-	0,5	Т, ЗПР
		Итого за 5 курс	6	-	6	-

5.3 Практические работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	5	Организация обслуживания оборудования электрохозяйства.	ПР1. Окружающая среда. Качество электроэнергии. Квалификация обслуживающего персонала. Особенности применяемого оборудования. Трудоемкость и качество обслуживания энергетических установок.	0,5
2	5	Теоретические основы эксплуатации энергетического оборудования	ПР 2. Основы теории надежности. Показатели надежности. Вероятностное описание законов и показателей надежности. Основы теории массового обслуживания.	0,5

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
3	5	Планирование эксплуатационных мероприятий в электрохозяйстве.	ПР 3. Характеристика эксплуатационных мероприятий. Стратегии обслуживания электрооборудования.	0,5
4	5	Учет и расчеты за потребленную энергию.	ПР 4. Организация учета электрической, тепловой энергии, расхода газа и других энергозатрат. Автоматизированные системы управления энергоресурсами. Расчеты за электроэнергию.	0,5
5	5	Рациональное использование электроэнергии.	ПР 5. Современное состояние и пути решения проблемы энергосбережения. Планирование организационно-технических мероприятий по экономии электроэнергии.	0,5
6	5	Выполнение персоналом службы энергетика функций представителя заказчика при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию энергетических установок	ПР 6. Проектирование и строительство объектов электроснабжения. Пусконаладочные работы, испытания электроустановок.	2,5
7	5	Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающей организации	ПР 7. Основные положения по регулированию взаимоотношений. Договор энергоснабжения. Порядок присоединения к сети энергоприемных устройств.	0,5
8	5	Работа с персоналом в организациях энергетики.	ПР 8. Технологические нарушения в работе объектов электроэнергетики. Подготовка и повышение квалификации персонала электрохозяйства. Допуск к самостоятельной работе по новой должности.	0,5
Итого за 5 курс:				6
ИТОГО:				6

5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Организация обслуживания оборудования электрохозяйства.	0,25
Теоретические основы эксплуатации энергетического оборудования	0,25
Планирование эксплуатационных мероприятий в электрохозяйстве.	0,25
Учет и расчеты за потребленную энергию.	0,25
Рациональное использование электроэнергии.	0,25
Выполнение персоналом службы энергетика функций представителя заказчика при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию энергетических установок	0,25
Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающей организации	0,25
Работа с персоналом в организациях энергетики.	0,25
Итого	2,00

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	5	Организация обслуживания оборудования электрохозяйства.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,50
			Подготовка к тестированию	2,00
2	5	Теоретические основы эксплуатации энергетического оборудования	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,80
			Подготовка к тестированию	2,00
3	5	Планирование эксплуатационных мероприятий в электрохозяйстве.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,80
			Подготовка к тестированию	2,00
4	5	Учет и расчеты за потребленную энергию.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,80
			Подготовка к тестированию	2,00
5	5	Рациональное использование электроэнергии.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,80
			Подготовка к тестированию	2,00
6	5	Выполнение персоналом службы энергетика функций представителя заказчика при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию энергетических установок	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,80
			Подготовка к тестированию	2,00
7	5	Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающей организации	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,80
			Подготовка к тестированию	2,00
8	5	Работа с персоналом в организациях энергетики.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	8,80
			Подготовка к тестированию	2,00
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:				5,7
Итого за 5 курс:				91,8

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Энергосбережение в сельском хозяйстве» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Орлов П.С. Проектирование систем электрификации (№ CD882/21) [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие по вып. курс.проекта для обуч. по напр. подг. 35.03.06 «Агроинженерия» (проф. «Электрооборудование и электротехнологии в АПК») [Электронный ресурс]. / П.С. Орлов, А.С. Степанов - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 234 с.// Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php 25.08.2021, требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Энергосбережение в сельском хозяйстве» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ПКОС-5.1; ПКОС-7.1) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (5 курс) и проводится в форме экзамена (5 курс).

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПКОС-5 – Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</i>	
5	Технологии ремонта электроустановок
5	Энергосбережение в сельском хозяйстве
2	Основы математического моделирования в агроинженерии

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2	Статистико-математические методы в инженерии
3	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в АПК
3	Биогазовые установки
2	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
3	Производственная эксплуатационная практика
5	Преддипломная практика
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<i>ПКОС-7 – Способен организовывать работу по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве</i>	
5	Энергосбережение в сельском хозяйстве
2	Основы математического моделирования в агроинженерии
2	Статистико-математические методы в инженерии
3	Производственная эксплуатационная практика
5	Преддипломная практика
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПКО С-5	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве	ИД-1 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве Знать: как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве Уметь: выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве Владеть: навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, экзамен	<i>Знает:</i> в полном объеме выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Умеет:</i> в полном объеме выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Владеет:</i> в полном объеме навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Способен:</i> выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве	<i>Знает:</i> выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Умеет:</i> выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Владеет:</i> навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Понимает:</i> важность выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве	<i>Знает:</i> в минимальном объеме выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Умеет:</i> выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Владеет:</i> базовыми навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве	<i>Не Знает:</i> в минимальном объеме выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Не Умеет:</i> выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве <i>Не Владеет:</i> минимальными навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозйственном производстве

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПКО С -7	Способен организовывать работу по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 организовывает работу по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве Знать: Стандартные методики организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве Уметь: Применять стандартные методики организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве Владеть: Навыками применения стандартных методик организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, экзамен	<i>Знает:</i> в полном объеме методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Умеет:</i> использовать в полном объеме методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Владеет:</i> в полном объеме навыками организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Способен:</i> участвовать в организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	<i>Знает:</i> основные методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Умеет:</i> использовать основные методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Владеет:</i> базовыми навыками организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Понимает:</i> Важность грамотной работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	<i>Знает:</i> в минимальном объеме методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Умеет:</i> использовать основные методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Владеет:</i> базовыми навыками организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	<i>Не Знает:</i> в минимальном объеме методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Не Умеет:</i> использовать основные методы организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>Не Владеет:</i> минимальными навыками организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Каким документом утверждены требования к энергетическому паспорту?
 - а) Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
 - б) Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2008 г. № 400;
 - в) Приказом Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. N 182.

2. К кому не относится требование Федерального закона об энергосбережении № 261-ФЗ об обязательном энергетическом обследовании?
 - а) к органам государственной власти, органам муниципального самоуправления;
 - б) к организациям, осуществляющим производство и транспортировку тепловой энергии;
 - в) к организациям, совокупные затраты которых на потребление ресурсов не превышают 10 млн. руб. за год.

3. Электрические лампы накаливания какой мощности не допускаются к обороту на территории Российской Федерации с 01.01.2011 года?
 - а) 25 Вт и более; б) 75 Вт и более; в) 100 Вт и более;
 - г) 400 Вт и более.

4. В каком размере в соответствии с Законом №261-ФЗ бюджетные организации должны снизить потребление энергоресурсов за 5 лет?
 - а) не менее 10%; б) не менее 15%; в) не менее 20%.

5. Какова главная задача энергоменеджмента?
 - а) сокращение затрат и предотвращение рисков, связанных с реализацией мероприятий по увеличению энергоэффективности;
 - б) внедрение мероприятий по энергосбережению;
 - в) разработка мероприятий по энергосбережению.

6. Что такое энергосервисные услуги?

- а) услуги по обеспечению экономии энергии и энергоресурсов у Заказчика, осуществляемые на возмездной основе;
- б) услуги обеспечения энергией и энергоресурсами Заказчика;
- в) обслуживание энергетического оборудования Заказчика.

7. Что такое энергоэффективность?

- а) это снижение потребляемой энергии за счет снижения производственных мощностей;
- б) это снижение производством потребляемой энергии и ресурсов за счет использования нового и более продуктивного оборудования;
- в) это повышение уровня энергооснащенности предприятия.

8. Какая из систем отопления является наиболее энергоэффективной?

- а) с использованием в качестве теплоносителя воды;
- б) с использованием инфракрасного обогрева;
- в) с использованием в качестве теплоносителя воздуха.

9. Чем обусловлен экономический эффект при использовании энергосберегающих ламп?

- а) увеличением срока службы ламп;
- б) сокращением потребления электроэнергии;
- в) пункт а и б.

10. Параметр, который определяется при расчете электроконтактной нагревательной установки:

- а) время нагрева;
- б) мощность силового трансформатора;
- в) температура нагрева.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Компетенции¹:

ПКОС-5 - Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

ПКОС-7 - Способен организовывать работу по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве.

Вопросы к экзамену

1. Перечень технической документации Потребителя. Перечень технической документации в структурных подразделениях.
2. Основные положения закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении...».
3. Задачи, порядок и сроки проведения энергетического обследования. Особенности энергетического обследования предприятий АПК.
4. Электротехническая лаборатория. Состав. Правовая основа. Перечень видов работ, выполняемых электротехнической лабораторией в электроустановках напряжением до 1000 В. Технический отчет.
5. Требования к персоналу. Повышение квалификации. Проверка знаний норм и требований безопасной эксплуатации электроустановок.
6. Требования к системе управления электрохозяйством потребителя.
7. Основные положения требований к техническому обслуживанию, ремонту, модернизации и реконструкции электрооборудования и электроустановок.
8. Какие необходимо предпринять меры при попадании человека под действие электрического тока. Первая медицинская помощь.
9. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Общие требования. Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности.
10. Современное состояние и нормативно-правовая база эксплуатации энергетического оборудования и энергосбережения
11. Цели и задачи службы эксплуатации и энергосбережения.
12. Основные виды энергии, применяемые на предприятиях АПК.
13. Характеристика различных форм энергии.
14. Способы производства энергии. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении экономической эффективности производства и потребления энергии».
15. ГОСТ Р 51541-99 «Энергосбережение»

¹ Все вопросы к дифференцированному зачету и экзамену, а также практические задания для проведения экзамена и задания к курсовой работе являются комбинированными и позволяют оценить комплексный уровень сформированности компетенций с учетом индикаторов достижений

16. ГОСТ Р 51750-2001 «Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции».
17. Правила использования электрической и тепловой энергии.
18. Нормирование расхода энергоресурсов.
19. Энергетический баланс и энергетические характеристики СХП.
20. Учет энергоресурсов.
21. Контроль за расходом энергоресурсов.
22. Методы стимулирования экономии энергоресурсов.
23. Договор на отпуск энергоресурсов между предприятием АПК и энергоснабжающей организацией.
24. Приборы учета электрической энергии.
25. Технологии сбора и обработки информации по расходованию электроэнергии.
26. Приборы учета тепловой энергии.
27. Приборы учета потребления газа.
28. Приборы и методы учета использования жидкого топлива автомобилями и сельхозтехникой.
29. Водомеры.
30. Технические требования к энергоустановкам.
31. Основные параметры энергоустановок.
32. Условия эксплуатации энергоустановок.
33. Экономические требования к энергоустановкам.
34. Эксплуатационные мероприятия по экономии энергоресурсов.
35. Энергосбережение в животноводстве.
36. Энергосбережение на предприятиях хранения сельскохозяйственной продукции.
37. Энергосбережение на предприятиях переработки.
38. Снижение расхода жидкого топлива на транспорте.
39. Энергосберегающие технологии полеводства.
40. Энергосбережение в бытовом секторе.

Практические задания для проведения экзамена:

Гелиоэнергетика	
<p>1. На крыше здания размещены солнечные батареи. Длина крыши $L = 40$ м, ширина $S = 12$ м, ЭДС СЭ $V_0 = 0,5$ В. Эффективность СЭ $g = 2 \times 10^{-2}$ А/см². Определить экономию электроэнергии летом (время освещения = 4 часа) и зимой ($t = 2,5$ часа).</p> <p>Ответ: 66,12 МДж, 43,2 МДж.</p>	<p>2. Станции полярников для внутренних нужд требуются ежедневно по 3 кВт×ч энергии. Известно, что суммарная площадь СЭ $S = 20$ м², $V_0 = 0,5$ В, эффективность $g = 2 \times 10^{-2}$ А/см². Определить суточное время освещения СЭ.</p> <p>Ответ: 1, 5 часа.</p>

<p>3. Группе фермерских хозяйств ежедневно необходимо 1000 кВт×ч электроэнергии. Какую площадь должны занимать СЭ при суточном времени освещения СЭ 3 часа. ЭДС СЭ $V_0 = 0,5$ В, эффективность $g = 2 \times 10^{-2}$ А/см².</p> <p>Ответ: 3333 м</p>	<p>4. Район X имеет следующие среднегодовые солнечные энергетические ресурсы: мощность светового потока приходящего на 1 м² – 0,6 кВт; Среднесуточное время освещения имеющегося СЭ 3,5 часа; КПД солнечной энергетической установки $\eta = 7\%$. Какую энергию способна давать солнечная энергетическая установка при площади коллекторов $S = 15$ м² за месяц работы.</p> <p>Ответ: 238,14 МДж</p>
<p>5. Если Земля характеризуется средней поглотительной способностью a, средней излучательной способностью e, определить отношение a/e в случаях, когда равновесная температура равна 10° С и 25°С. Диаметр Солнца = $1,389 \times 10^9$ м. Диаметр Земли = $1,278 \times 10^7$ м. Расстояние от Земли до Солнца $1,498 \times 10^{11}$ м, эквивалентная температура Солнца $T_s = 5760$°К.</p> <p>Ответ: $a/e = 1,08$ при $T = 283$°К; $a/e = 1,33$ при $T = 298$°К.</p>	<p>6. Ширина запрещенной зоны полупроводника GaAs равна 1,4 эВ. Подсчитайте оптимальную длину волны излучения для фотоэлектрической генерации в СЭ из GaAs.</p> <p>Ответ: $\lambda = 0,88$ мкм.</p>
<p>7. Определить отношение средней поглотительной способности к средней излучательной способности a/e, когда равновесная температура тела равна 30° С.</p> <p>Ответ: $a/e = 1,43$.</p>	<p>8. Определить температуру кремниевого СЭ, КЗ которого увеличивается в 1,08 раза. Облученность СЭ 1 кВт/м². Первоначальная температура 35°С.</p> <p>Ответ: $q = 161$°С.</p>

Малые и микро ГЭС	
<p>1. На турбину Пельтона падает поток с параметрами: $H = 5$ м, $Q_{\min} = 0,06$ м³/с. Определить радиус сопел, если их три.</p> <p>Ответ: $r = 2,5$ см.</p>	<p>2. Определить угловую скорость вращения колеса турбины Пельтона, если $H = 11$ м, $Q_{\min} = 0,06$ м³/с, $Z = 0,5$. Определить максимальную мощность турбины.</p> <p>Ответ: $P_{\max} = 6,6$ кВт, $\omega = 69$ рад/с.</p>

Ветроэнергетика	
<p>1. Найти коэффициент торможения потока a, если известно что мощность набегающего ветрового потока $P_0 = 1000$ кВт, а мощность передаваемая колесу $P = 500$ Вт.</p> <p>Ответ: $a = 0,125$.</p>	<p>2. Определить мощность P ВЭС, состоящей из 10 установок при средней скорости ветра $V = 10$ м/с, если каждое колесо ометает площадь $A = 5$ м², а коэффициент мощности $C_p = 0,5$.</p> <p>Ответ: $P = 16$ кВт.</p>
<p>3. Сколько лопастей n должно содержать ветроколесо, чтобы достигнуть оптимальную быстроходность при скорости ветра U_0 и радиусе ветроколеса $R = 1$ м, если угловая скорость вращения ветроколеса $\omega = 84$ Гц.</p> <p>Ответ: $n = 3$.</p>	<p>4. Определить, на какой высоте h_{\min} от поверхности земли должен находиться центр ветроколеса, если скорость ветра $V = 15$ м/с, количество лопастей колеса $n = 3$, и угловая скорость вращения колеса $\omega = 6$ рад/с.</p> <p>Ответ: $h_{\min} = 10,3$ м, если ветроколесо перпендикулярно поверхности земли.</p>
<p>5. Определить оптимальную быстроходность для трех- и четырехлопастных ветроколес.</p> <p>Ответ: Для трехлопастного $Z_0 \sim 4,2$, для четырехлопастного $Z_0 \sim p$.</p>	<p>6. Определить быстроходность ветроколеса, если скорость набегающего потока $U_0 = 25$ м/с, радиус колеса $R = 10$ м, угловая скорость $\omega = 5$ рад/с.</p> <p>Ответ: $Z = 2$.</p>
<p>7. С какой оптимальной частотой должно вращаться ветроколесо радиусом 1 м при скорости ветра 10 м/с и трёх лопастях?</p> <p>Ответ: $n = 6,6(6)$ Гц.</p>	<p>8. Определить частоту вращения колеса турбины n, если ее мощность $P = 1$ кВт, сила лобового давления на ветроколесо $P_{л \max} = 200$ Н и радиус колеса турбины $R = 1$ м.</p> <p>Ответ: $n = 2,5$ Гц.</p>

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Хорольский В.Я., Экономия электроэнергии в сельских электроустановках (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : учебное пособие. / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, А.В. Ефанов - СПб.: Лань, 2017. - 272с.: ил. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93707 , СПб., Лань, 2017, 272с (Дата обращения 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс
2	Гордеев А.С., Энергосбережение в сельском хозяйстве (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : уч.пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. - СПб: Лань, 2014. - 384 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/42193 , СПб., Издательство "Лань", 2014, 384с (Дата обращения 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Фролов Ю.М., Основы электроснабжения (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : уч.пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - СПб: Лань, 2012. - 432 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4545 , СПб., Лань, 2012, 480с. (Дата обращения 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс
2	Щербаков Е.Ф., Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: уч.пособ. / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - СПб: Лань, 2018. 392 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106880 , СПб., Лань, 2018, 392с.(Дата обращения 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практическая работа	Описание методик и последовательности выполнения работы, обработки данных и представления результатов
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор расчета нетривиальных электрических и магнитных цепей.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	https://www.sciencedirect.com/ Доступ с IP-адреса академии
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Энергосбережение в сельском хозяйстве» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</i> Помещение № <u>225</u> . Количество посадочных мест: <u>80</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</i> Помещение № <u>306</u> . Количество посадочных мест: <u>22</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, мультимедиа-проектор, проекционный экран, вводно-распределительное устройство ВРУ-1, шкаф управления электрооборудования РУС-5115, пускатели магнитные с тепловым реле ПМЛ, выключатели автоматические АЕ-2000, счетчики электрической энергии, реле времени 2РВМ, регулятор напряжения РТТ-25/05, универсальный источник питания, тестер (компл. ЛСЭ-2), осциллограф, стенд ЛСЭ – 1 шт., амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М – 3 шт., ваттметр Д5064 –

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	3 шт., амперметр Э537 0,5÷1 А – 1 шт., мультиметр Ш4313.1, установки для изучения элементов – 7 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № 313. Количество посадочных мест: 24. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, универсальный источник питания УИП-2, диод 2Ц2С, амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М1 – 2 шт., реостат – 3 шт., шкаф сушильный 100°С, мост постоянного тока Е-7-4, термистор, термометр 0 – 100 °С, трансформатор 4/120 В, осциллограф ОЭШ-70, автотрансформатор ЛАТР-2, установка для проверки закона Ома для цепи переменного тока, вольтметр 1,5÷15 В – 3 шт., амперметр 0,5÷1 А, гальванометр, выпрямитель ВС-2М, диод полупроводниковый 50 А, термопара хромель-копель – 2 шт., электропечь СУОЛ, потенциометр КПП1-503, милливольтметр М4213, стенды – 5 шт., установки для изучения элементов схем автоматики – 6 шт., плакаты – 8 шт., стенд ЛСЭ – 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 109. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 318. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	<p>информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Энергосбережение в сельском хозяйстве» лиц относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2019 – 2024 учебные года**




Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Энергосбережение в сельском хозяйстве

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2019 – 2024 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Энергосбережение в сельском хозяйстве

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет: 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного	Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
4	12. Материально- техническое обеспечение обучения по дисциплине 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2019 – 2024 учебные года**

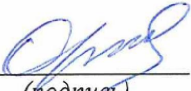

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Энергосбережение в сельском хозяйстве

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	В связи с утверждением Профессионального стандарта 35.03.06 Агроинженерия: «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002) внесены изменения в подраздел 2.3 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения (п. 2.3.1, п.2.3.2, п.2.3.3) рабочей программы дисциплины	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2019 – 2024 учебные года**



Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год




В рабочую программу дисциплины

Энергосбережение в сельском хозяйстве

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	На основании приказа Минобрнауки России от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки» п. 2.3 «Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения» рабочей программы дисциплины изложен в следующей редакции: «Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы академией самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников»	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
2	4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
3	5. Содержание дисциплины	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»; – в рабочую программу дисциплины включен п. 5.5 «Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки», в котором указаны часы лабораторных и практических занятий, проводимые в форме практической подготовки, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
4	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
5	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
6	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
7	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
Инженерный факультет



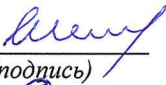
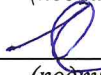

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
В.В. Морозов
«01» сентября 2021 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.04 «Энергосбережение в сельском хозяйстве»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>
Факультет	<u>инженерный</u>
Выпускающая кафедра	<u>Электрификация</u>
Кафедра-разработчик	<u>Электрификация</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>108/ 3</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен</u>

Декан инженерного факультета	<u></u> (подпись)	<u>к.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	Шешунова Е.В.
Председатель УМК	<u></u> (подпись)	<u>к.п.н.</u> (учёная степень, звание)	Ананьин Г.Е.
Заведующий выпускающей кафедрой	<u></u> (подпись)	<u>д.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	Орлов П.С.

Ярославль, 2021 г.

Лекции – 6 ч.
 Лабораторные занятия – - ч.
 Практические занятия – 6 ч.
 Самостоятельная работа – 91,8 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Энергосбережение в сельском хозяйстве» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

– профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-5	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
		как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
ПКОС-7	Способен организовывать работу по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИД-1. организывает работу по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве		
		Стандартные методики организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Применять стандартные методики организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Навыками применения стандартных методик организации работы по повышению энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве

Краткое содержание дисциплины:

Объекты и регламент инструментального обследования. Приборное обеспечение инструментальных замеров. Измерения режимов энергоустановок в системах электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и системах сжатого воздуха. Обработка результатов измерений. Организационно-технические мероприятия при проведении измерений в действующих энергоустановках.

Характерные причины нерационального расхода ТЭР. Разработка программ энергосбережения на промышленных и коммунально-бытовых предприятиях. Расчет КПД энергоустановок, составление топливно-энергетического баланса. Примеры программ энергосбережения городов и регионов. Типовые формы и содержание энергетических паспортов.

