

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000000278



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

*С.Л. Воробьева*  
августа 2019

Кафедра энергетики и электротехнологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Управление энергозатратами и энергосбережение

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ № 709 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Кашин В. И., кандидат экономических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2019 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - является - углубленное изучение истории развития энергетики, использования топливно-энергетических ресурсов, современного состояния и проблем управления электропотреблением и энергосбережением, методик оценки экономической эффективности энергосберегающих проектов.

Задачи дисциплины:

- –получение студентами знаний по истории развития энергетики и использования топливно-энергетических ресурсов; ;
- – получение студентами знаний по энергетическому менеджменту и системам управления энергозатратами на предприятии;;
- –получение студентами знаний по применению методов управленческого учета к решению задач рационализации энергохозяйства;;
- – получение студентами знаний по современному состоянию и проблемам энергосбережения;;
- – получение студентами знаний о перспективах и способах энергоэффективного применения новых и нетрадиционных энергоресурсов, установок и технологий; ;
- – привитие студентам умений и навыков расчета потребностей в энергоресурсах, оценки перспективности энергоэффективного применения новых энергоресурсов, установок и технологий. ;
- В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность магистров..

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Управление энергозатратами и энергосбережение» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Управление энергозатратами и энергосбережение» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Электротехнологии в электроэнергетике;
- Менеджмент;
- Новая техника и технологии в электроэнергетике;
- Информационно-управляющие системы в электроэнергетике;
- Компьютерные технологии в агроинженерии;
- Современные проблемы науки и производства в агроинженерии;
- Информационно-управляющие системы в электроэнергетике;
- Моделирование и оптимизация в электроэнергетике;
- Надежность и технический сервис.

Освоение дисциплины «Управление энергозатратами и энергосбережение» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Научно-исследовательская работа;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знать:

- историю развития энергетики и использования топливно-энергетических ресурсов;
- российский и международный стандарты по энергоменеджменту;
- механизмы управления потреблением энергоресурсов предприятием

Студент должен уметь:

Уметь проводить расчет потребностей в энергоресурсах для объектов энергетики в агропромыш-ленном комплексе и промышленности

Студент должен владеть навыками:

Владеть:

- методиками расчета потребностей в энерго-ресурсах для объектов энерге-тики и промыш-ленности;
- методами определения энергоемкости, энергообеспе-ченности и энер-говооруженности производствен-ных процессов

**- ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знать критерии оценки эффективности внедрения энерго-сберегающих ме-роприятий и проек-тов

Студент должен уметь:

Уметь проводить расчет экономической эф-фективности энер-госберегающих проектов

Студент должен владеть навыками:

Владеть

- методиками расчета потребностей в энерго-ресурсах для объектов энерге-тики и промыш-ленности;
- методами определения энергоемкости,
- методиками расчета эконо-мической эффек-тивности энерго-сберегающих проектов

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	26	26
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>77</b>	<b>77</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый триместр	Пятый триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Лекционные занятия	6	6	
Практические занятия	14	14	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>115</b>	<b>88</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>		<b>9</b>

Экзамен	9		9
Общая трудоемкость часы	144	108	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	3	1

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Третий семестр, Всего</b>	<b>117</b>	<b>14</b>	<b>26</b>		<b>77</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Энергетический менеджмент и организация системы управления энергозатратами на предприятии.</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>20</b>
Тема 1	Проблемы управления электропотреблением и энергосбережением на предприятии.	14	2	4		8
Тема 2	Организация системы управления энергозатратами на предприятии.	18	2	4		12
<b>Раздел 2</b>	<b>Нормирование и планирование энергопотребления</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>24</b>
Тема 3	Совершенствование нормирования и планирования энергозатрат	17	2	4		11
Тема 4	Оптимизация режимов энергопотребления	19	2	4		13
<b>Раздел 3</b>	<b>Энергосбережение. Управление энергосбережением и энергосберегающими проектами.</b>	<b>49</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>33</b>
Тема 5	Основные направления управления энергосбережением.	14	2	2		10
Тема 6	Повышение эффективности энергоиспользования	17	2	4		11
Тема 7	Оценка эффективности энергосбережения	18	2	4		12

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Особенности взаимосвязи технологии производства и энергетики. Энергетическое хозяйство предприятия как сложная техническая система. Характеристика и динамика энергозатрат по уровням управления. Анализ проблем управления электропотреблением и путей их решения

Тема 2	Инструмент внедрения системы энергоменедж-мента. Управление персоналом при реализации системы энергоменеджмента. Системный подход к управлению энергохозяйством предприятия. Постановка на предприятии центра энергетиче-ского менеджмента. Место энергоаудита в систе-ме управления энергозатратами.
Тема 3	Нормирование электропотребления в условиях однородного производства. Расчет норм при мно-гономенклатурном производстве. Определение оптимальной величины нормы расхода энергии
Тема 4	Общие вопросы постановки и решения задач оп-тимизации энергозатрат. Оптимизация по мини-мум энергозатрат. Многоцелевая оптимизация энергоемких производств.
Тема 5	Социально-психологический, административный, финансово-экономический механизмы управления энергосбережением. Создание единой по вертикали системы управления энергосбережением. Разработка стандартов, норм и правил обеспечения снижения энергоемкости продукции. Источники финансирования мероприятий по энергосбе-режению.
Тема 6	Технические, технологические и организацион-ные вопросы экономии энергии. Мероприятия по экономии ТЭР. Программы по энергосбереже-нию.
Тема 7	Методики оценки экономической эффективности энергосберегающих проектов. Управление энер-госберегающими проектами. Бизнес-план энергосберегающих проектов.

#### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>135</b>	<b>6</b>	<b>14</b>		<b>115</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Энергетический менеджмент и организа-ция системы управле-ния энергозатратами на предприятии.</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>33</b>
Тема 1	Проблемы управления электропотреблением и энергосбережением на предприятии.	18	1	2		15
Тема 2	Организация системы управления энергоза-тратами на предприя-тии.	21	1	2		18
<b>Раздел 2</b>	<b>Нормирование и планирование энергопотребления</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>33</b>
Тема 3	Совершенствование нормирования и плани-рования энергозатрат	18	1	2		15
Тема 4	Оптимизация режимов энергопотребления	21	1	2		18
<b>Раздел 3</b>	<b>Энергосбережение. Управление энергосбережением и энергосберегающими проектами.</b>	<b>57</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>49</b>

Тема 5	Основные направления управления энергосбережением.	19		2		17
Тема 6	Повышение эффективности энергоиспользования	19	1	2		16
Тема 7	Оценка эффективности энергосбережения	19	1	2		16

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Особенности взаимосвязи технологии производства и энергетики. Энергетическое хозяйство предприятия как сложная техническая система. Характеристика и динамика энергозатрат по уровням управления. Анализ проблем управления электропотреблением и путей их решения
Тема 2	Инструмент внедрения системы энергоменеджмента. Управление персоналом при реализации системы энергоменеджмента. Системный подход к управлению энергохозяйством предприятия. Постановка на предприятии центра энергетического менеджмента. Место энергоаудита в системе управления энергозатратами.
Тема 3	Нормирование электропотребления в условиях однородного производства. Расчет норм при многономенклатурном производстве. Определение оптимальной величины нормы расхода энергии
Тема 4	Общие вопросы постановки и решения задач оптимизации энергозатрат. Оптимизация по минимуму энергозатрат. Многоцелевая оптимизация энергоемких производств.
Тема 5	Социально-психологический, административный, финансово-экономический механизмы управления энергосбережением. Создание единой по вертикали системы управления энергосбережением. Разработка стандартов, норм и правил обеспечения снижения энергоемкости продукции. Источники финансирования мероприятий по энергосбережению.
Тема 6	Технические, технологические и организационные вопросы экономии энергии. Мероприятия по экономии ТЭР. Программы по энергосбережению.
Тема 7	Методики оценки экономической эффективности энергосберегающих проектов. Управление энергосберегающими проектами. Бизнес-план энергосберегающих проектов.

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Литература для самостоятельной работы студентов

1. Сибикин, Ю. Д. Технология энергосбережения : учебник / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2006. - 346 с.

2. Пилипенко, Н. В.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению магистерской подготовки 223200 "Техническая физика" / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков ; Санкт-Петербургский национальный исследовательский ун-т информационных технологий, механики и оптики. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3458>

3. Колесников, А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях : учеб. пособие / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. - Москва : ИНФРА-М, 2005. - 121 с.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Третий семестр (77 ч.)**

Вид СРС: Реферат (выполнение) (5 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (5 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Расчетно-графические работы (выполнение) (20 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Вид СРС: Тест (подготовка) (20 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (7 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (115 ч.)**

Вид СРС: Расчетно-графические работы (выполнение) (25 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (38 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Тест (подготовка) (20 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (12 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-3 ОПК-5	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 1: Энергетический менеджмент и организация системы управления энергозатратами на предприятии..
ОПК-3 ОПК-5	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 2: Нормирование и планирование энергопотребления .
ОПК-3 ОПК-5	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 3: Энергосбережение. Управление энергосбережением и энергосберегающими проектами..

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

**Базовый уровень:**

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

**Пороговый уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

**Уровень ниже порогового:**

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности	Шкала оценивания для промежуточной аттестации
--------------------------	---

компетенции	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

##### Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

##### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

##### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

##### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;  
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Энергетический менеджмент и организация системы управления энергозатратами на предприятии.

ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;

1. В чем заключается процесс нормирования энергозатрат?
2. В чем заключается процесс планирования энергозатрат?
3. По каким критериям оценивается эффективность использования энергии?
4. Что такое энергоемкость производства?
5. Что такое энергообеспеченность производства?
6. Что такое энерговооруженность производства?
7. Какие существуют способы нормирования энергозатрат?
8. Какие существуют способы планирования энергозатрат?

ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;

1. Пути решения проблем управления электропотреблением.
2. Что такое энергоменеджмент и пути его реализации.
3. Что является инструментом внедрения системы энергоменеджмента?
4. Методы управления персоналом при реализации системы энергоменеджмента.
5. В чем заключается системный подход к управлению энергохозяйством?
6. Каким образом функционирует центр энергетического менеджмента на предприятии?
7. Что такое энергетический аудит?
8. Каково место энергоаудита в системе управления энергозатратами?

Раздел 2: Нормирование и планирование энергопотребления

ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;

1. В чем заключается процесс нормирования энергозатрат?
2. В чем заключается процесс планирования энергозатрат?
3. По каким критериям оценивается эффективность использования энергии?
4. Что такое энергоемкость производства?
5. Что такое энергообеспеченность производства?
6. Что такое энерговооруженность производства?
7. Какие существуют способы нормирования энергозатрат?

ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;

1. Какие существуют способы планирования энергозатрат?
2. Как определить долю энергозатрат в общей себестоимости продукции?
3. Как определяется норма энергопотребления при монономенклатурном производстве продукции?

4. Как определяется норма энергопотребления при многономенклатурном производстве?

5. Как определить оптимальную величину нормы расхода энергии?

6. Основные задачи оптимизации энергозатрат.

7. В чем заключается процесс оптимизации по минимуму затрат?

8. В чем заключается многоцелевая оптимизация энергоемких производств.

Раздел 3: Энергосбережение. Управление энергосбережением и энергосберегающими проектами.

ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;

1. Назовите основные способы энергосбережения в электроустановках.

2. Назовите социально-психологические механизмы управления энергосбережением

3. Назовите административные механизмы управления энергосбережением

4. Назовите финансово-экономические механизмы управления энергосбережением

5. Что включает в себя система управления энергосбережением?

6. Многоуровневая нормативная база по энергосбережению.

7. Какие знаете источники финансирования мероприятий по энергосбережению?

8. Что такое энергосервисный контракт? В чем его достоинства?

9. Какова роль энергобаланса в определении резерва экономии энергии?

10. Какие существуют способы повышения эффективности использования энергии.

ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;

1. Каковы основные направления энергосбережения при потреблении энергоресурсов?

2. Что относится к организационным мероприятиям по энергосбережению?

3. Что относится к техническим мероприятиям по энергосбережению?

4. Что относится к технологическим мероприятиям по энергосбережению?

5. Назовите основные мероприятия по снижению потерь в электрических сетях.

6. Назовите основные направления энергосбережения в системе освещения.

7. Назовите основные направления энергосбережения в электротехнологиях.

8. Что включает в себя программа по энергосбережению?

9. По каким критериям оценивается эффективность энергосберегающих проектов?

10. Что представляет собой бизнес-план энергосберегающего проекта?

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Третий семестр (Экзамен, ОПК-3, ОПК-5)**

1. Виды энергоресурсов и их характеристика. Запасы топливно-энергетических ресурсов в мире.

2. Темпы потребления энергоресурсов. Направление расходования ТЭР

3. Энергопроизводящее оборудование, виды оборудования, характеристика.

4. Энергопотребляющее оборудование, виды оборудования, характеристика.

5. Критерии оценки эффективности использования энергоресурсов.

6. Энергетический баланс промышленного предприятия.

7. Энергетический баланс промышленных установок.

8. Энергетический баланс региона, страны.

9. Оценка эффективности использования энергии на предприятии.

10. Оценка эффективности использования энергии в технологиях, аппаратах.

11. Выбор номенклатуры и значений показателей экономичности энергопотребления.

12. Выбор номенклатуры и значений показателей энергоемкости.

13. Современный энергетический потенциал РФ.

14. Структура топливно-энергетического комплекса РФ.
15. Современный энергетический потенциал УР. Структура ТЭК УР.
16. Энергоемкость экономики России.
17. Основные направления использования тепловой энергии, электрической энергии.
18. Потенциал энергосбережения в России. Основные принципы энергосбережения.
19. Государственная политика в области энергосбережения.
20. Нормативная база в области энергосбережения.
21. Системный подход при решении проблем энергосбережения.
22. Структура энергосбережения России.
23. Методы и способы энерго- и ресурсосбережения.
24. Основные направления международного сотрудничества в области энергосбережения.
25. Энергосбережение при производстве энергии.
26. Энергосбережение при передаче энергии.
27. Энергосбережение при использовании энергии.
28. Способы энергосбережения в теплотехнологиях.
29. Направления энергосбережения в ЖКХ.
30. Возобновляемые источники энергии.
31. Использование в энергетике энергии солнечного излучения.
32. Развитие ветроэнергетики в России и мире.
33. Использование энергии геотермальных источников.
34. Использование энергии волн, энергии приливов.
35. Применение тепловых насосов для энергосбережения.
36. Основные группы вторичных энергоресурсов.
37. Способы использования ВЭР. Использование теплоты вторичного пара и конденсата в установках.
38. Тепловая экономичность сушильных установок и приемы ее повышения.
39. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР.
40. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме,

предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Пилипенко, Н. В.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению магистерской подготовки 223200 "Техническая физика" / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков ; Санкт-Петербургский национальный исследовательский ун-т информационных технологий, механики и оптики. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3458>

2. Васюхин, О. В. Экономическая оценка инвестиций : учебное пособие / О. В. Васюхин, Е. А. Павлова ; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. - 98 с. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3386>

3. Губарев, В. Я. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие для студентов направления «Теплоэнергетика и теплотехника» / Г. Я. Губарев, А. Г. Арзамазцев ; ФГБОУ ВПО Липецкий ГТУ. - Липецк : Изд-во Липецкого ГТУ, 2014. - 77 с. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/302212/info>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://energoser18.ru> - АНО «Агентство по энергосбережению Удмуртской Республики»
2. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9390](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9390) - «Возобновляемая энергия. Российский центр солнечной энергии "Интерсоларцентр"»
3. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=50617](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=50617) - «Альтернативная энергетика»
4. <http://economy.gov.ru/minec/main> - Министерство экономического развития РФ
5. <http://minenergo.gov.ru/> - Сайт Министерство энергетики Российской Федерации
6. <http://portal-energo.ru/> - Портал "Энергоэффективность и энергосбережение"
7. <http://www.energsovet.ru/> - Портал по энергосбережению «ЭнергоСовет»

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и

самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают 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 занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>

- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

## **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

## **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).  
Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть вуза.
3. Помещение для самостоятельной работы .  
Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, Перечень учебной литературы	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.