

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В. Н.  
(подпись) (ф.и.о.)

"30" мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ**

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) подготовки

**Промышленная теплоэнергетика**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Энергосбережение и энергоаудит» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники);
- 20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектно-конструкторский;
- организационно-управленческий;
- наладочный;
- сервисно-эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень образования - бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
			ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Обосновывает выбор целесообразного решения
			ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
			ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
2	ПКв-2	Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений
			ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	Умеет собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	Владеет навыками сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Обосновывает выбор целесообразного решения	Знает основы выбора целесообразного решения
	Умеет выбирать целесообразные решения
	Владеет навыками принятия целесообразного решения
ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	Знает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Умеет подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Владеет навыками подготовки разделов предпроектной до-

ИД-4 <sub>ПКв-1</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	кументации на основе типовых технических решений
	Знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	Умеет анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации
ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	Владеет навыками анализа и синтеза задач проектирования и эксплуатации
	Знает разделы проектной документации на основе типовых технических решений
	Умеет подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений
ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений
	Знает нормативные акты, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности
	Умеет демонстрировать знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками демонстрации знаний нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Энергосбережение и энергоаудит» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия» и дисциплин среднего образования.

Дисциплина «Энергосбережение и энергоаудит» предшествующей для проведения следующих практик: Производственная практика, преддипломная практика.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **6** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам	
		7	8
		Акад. ч	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия</b>	<b>100,4</b>	<b>61,6</b>	<b>38,8</b>
Лекции	42	30	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	54	30	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	54	30	24
Консультации текущие	2,1	1,5	0,6
Консультация перед экзаменом	2	-	2
<b>Виды аттестации (зачет, экзамен)</b>	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>81,8</b>	<b>46,4</b>	<b>35,4</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение задач)	21	15	6
Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение задач)	33	15	18
Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение задач)	27,8	16,4	11,4

Курсовая работа	20	20	-
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	-	33,8

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

**5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
7 семестр			
1	Энергоаудит	Энергоаудит: сущность и содержание; понимание энергоаудита в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Нормативно-методическая основа энергоаудита. Специфика проведения энергоаудита на промышленном предприятии. Поиск, анализ и синтез информации при проведении энергоаудита, системный подход для решения поставленных задач. Оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Цифровые и измерительные приборы проведения энергоаудита. Энергетическая составляющая себестоимости продукции. Энергоемкость продукции. Нормирование в энергетике. Норма расхода энергии, топлива. Классификация энергетических норм. Методы нормирования. Цена и тарифы на электроэнергию. Государственное регулирование цены в энергетике.	53
2	Энергетические обследования.	Энергетические обследования: сущность и содержание; роли в команде; деловая коммуникация при энергоаудите; управление временем при энергоаудите. Виды энергетических и порядок проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Сбор статистических данных и первичной информации о потреблении энергоресурсов на промышленном предприятии. Анализ энергобаланса промышленного предприятия. Технико-экономическое обоснование проектных разработок. Учет тепловой энергии и топлива. Система электрообеспечения. Основные направления повышения эффективности. Система тепловодоснабжения: пароснабжение, отопление, вентиляция, горячее водоснабжение и водоснабжение. Воздухоснабжение. Холодоснабжение. Проверка технического состояния и остаточного ресурса ОПД, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта ОПД	53,4
		Консультации текущие	1,5
		Зачет	0,1
8 семестр			
3	Обследование электроустановок.	Обследование электроустановок: сущность и содержание. Измерение электрических величин электроустановок. Энергоэффективное оборудование, технологии, приборы учета. Мероприятия по ресурсо- и энергосбережению. Экономический эффект этих мероприятий. Вопросы безопасности жизнедеятельности при возникновении чрезвычайных ситуаций.	71,4
		Консультации текущие	0,6
		Подготовка к экзамену	33,8
		Консультации перед экзаменом	2
		Экзамен	0,2

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
7 семестр				
1.	Энергоаудит	15	15	23
2.	Энергетические обследования.	15	15	23,4
	Консультации текущие		1,5	
	Зачет		0,1	
8 семестр				
3.	Обследование электроустановок.	12*	24	35,4
	Консультации текущие		0,6	
	Подготовка к экзамену		33,8	
	Консультации перед экзаменом		2	
	Экзамен		0,2	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Энергоаудит	<p>Энергоаудит: сущность и содержание; понимание энергоаудита в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Нормативно-методическая основа энергоаудита. Специфика проведения энергоаудита на промышленном предприятии.</p> <p>Поиск, анализ и синтез информации при проведении энергоаудита, системный подход для решения поставленных задач. Оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Цифровые и измерительные приборы проведения энергоаудита.</p> <p>Энергетическая составляющая себестоимости продукции.</p> <p>Энергоемкость продукции.</p> <p>Нормирование в энергетике. Норма расхода энергии, топлива.</p> <p>Классификация энергетических норм. Методы нормирования</p> <p>Цена и тарифы на электроэнергию. Государственное регулирование цены в энергетике.</p>	15
2	Энергетические обследования.	<p>Энергетические обследования: сущность и содержание; роли в команде; деловая коммуникация при энергоаудите; управление временем при энергоаудите. Виды энергетических и порядок проведения энергетических обследований промышленных предприятий.</p> <p>Сбор статистических данных и первичной информации о потреблении энергоресурсов на промышленном предприятии.</p> <p>Анализ энергобаланса промышленного предприятия. Технико-экономическое обоснование проектных разработок.</p> <p>Учет тепловой энергии и топлива.</p> <p>Система электроснабжения. Основные направления повышения эффективности.</p> <p>Система тепловодоснабжения: пароснабжение, отопление, вентиляция, горячее водоснабжение и водоснабжение.</p> <p>Воздухоснабжение</p> <p>Холодоснабжение.</p> <p>Проверка технического состояния и остаточного ресурса ОПД, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта ОПД</p>	15
8 семестр			
3	Обследование электроустановок.	<p>Обследование электроустановок: сущность и содержание.</p> <p>Измерение электрических величин электроустановок.</p> <p>Энергоэффективное оборудование, технологии, приборы учета.</p> <p>Мероприятия по ресурсо- и энергосбережению. Экономический эффект этих мероприятий.</p> <p>Вопросы безопасности жизнедеятельности при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p>	12

## 5.2.2 Лабораторный практикум

не предусмотрен

## 5.2.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Энергоаудит	Анализ результатов энергоаудита.	15
2	Энергетические обследования.	Анализ энергобаланса промышленного предприятия. Учет тепловой энергии и топлива.	15
8 семестр			
3	Обследование электроустановок.	Оформление результатов энергетических обследований. Права и ответственность лиц, участвующих в энергетических обследованиях. Экономический эффект мероприятий по энергосбережению.	24*

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
7 семестр			
1.	Энергоаудит	Изучение материалов по учебникам. Изучение материалов, изложенных в лекциях. Подготовка к защите по практическим занятиям	23
2.	Энергетические обследования.	Изучение материалов по учебникам. Изучение материалов, изложенных в лекциях. Подготовка к защите по практическим занятиям	23,4
8 семестр			
3	Обследование электроустановок.	Изучение материалов по учебникам. Изучение материалов, изложенных в лекциях. Подготовка к защите по практическим занятиям	35,4

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник / А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, А. В. Клименко [и др.]. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 504 с. — ISBN 978-5-7046-2590-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362507>

2. Малышев, В. С. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Холод и энергосбережение / В. С. Малышев, С. П. Пантилеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-507-48133-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362744>

3. Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-49778-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/402914>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Энергосбережение : учебное пособие / А. В. Щур, Н. В. Бышов, Н. Н. Казаченок [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2020. — 260 с. — ISBN 978-5-904308-57-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164064>

2. Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебное пособие / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3884-8. — Текст : электрон-

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Барбашин А. М. Лабораторный практикум по курсам "Физические основы теплотехники", "Техническая термодинамика и теплопередача", "Тепло-хладотехника" [Электронный ресурс] / А. М. Барбашин, С. А. Никель; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. - 52 с. Ссылка: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2753>

2. Барбашин А. М. Методические указания к выполнению практических работ и СРО по "Тепло- и хладотехнике" для обучающихся по направлениям 19.03.01, 19.03.02, 19.03.03, 19.03.04, 18.03.01, 18.03.02, 20.03.01 [Электронный ресурс] / А. М. Барбашин, С. А. Никель; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. - 20 с. Ссылка: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2761>

3. Барбашин А.М. Термодинамический расчет цикла парогазовой установки и двигателей внутреннего сгорания. Методические указания к выполнению курсовой работы по «Технической термодинамике» для обучающихся по направлению 130301 [Электронный ресурс] / А. М. Барбашин, С. В. Лавров; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. - 21 с.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>

Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

**Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

Ауд. 53. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27.

Ауд. 311. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "Мирэм" (10 шт.).

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.).

Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.); мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер IntelCore i3 540 (1 шт.).

Ауд. 315. Компьютерный класс: Компьютер IntelCore i3 540 (5 шт.).

**Дополнительно** для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам.

## 8.Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академ. часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		8	9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>37,5</b>	<b>19,6</b>	<b>17,9</b>
Лекции	14	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	16	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	8	8
Консультации текущие	2,1	1,2	0,9
Консультация перед экзаменом	2	-	2
Консультация КР	1,5	1,5	-
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	1,6	0,8	0,8
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>167,8</b>	<b>84,5</b>	<b>83,3</b>
Подготовка к защите по практическим занятиям, лабораторным занятиям (собеседование)	14	8	6
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	16	8	8
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	99,4	39,3	60,1
Контрольная работа	18,4	9,2	9,2
Курсовая работа	20	20	-
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>10,7</b>	<b>3,9</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ**

## 1 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
			ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Обосновывает выбор целесообразного решения
			ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
			ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
2	ПКв-2	Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений
			ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знает способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	Умеет собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	Владеет навыками сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Обосновывает выбор целесообразного решения	Знает основы выбора целесообразного решения
	Умеет выбирать целесообразные решения
	Владеет навыками принятия целесообразного решения
ИД-3 <sub>ПКв-1</sub> – Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	Знает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Умеет подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Владеет навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений
ИД-4 <sub>ПКв-1</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	Умеет анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации
	Владеет навыками анализа и синтеза задач проектирования и эксплуатации
ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	Знает разделы проектной документации на основе типовых технических решений
	Умеет подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений
	Владеет навыками подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений
ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	Знает нормативные акты, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности
	Умеет демонстрировать знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками демонстрации знаний нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Энергоаудит	ПКв-1 ПКв-2	Банк тестовых заданий	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита практических и лабораторных работ)	61-70	Контроль преподавателем
			Задачи	91-93	Проверка преподавателем
2	Энергетические обследования	ПКв-1 ПКв-2	Банк тестовых заданий	21-40	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита практических и лабораторных работ)	71-80	Контроль преподавателем
			Задачи	94-97	Проверка преподавателем
3	Обследование электроустановок	ПКв-1 ПКв-2	Банк тестовых заданий	41-60	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита практических и лабораторных работ)	81-90	Контроль преподавателем
			Задачи	98-100	Проверка преподавателем

## 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

### 3.1 Тесты (банк тестовых заданий)

**ПКв-1** Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

**ПКв-2** Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности

№ задания	Формулировка вопроса
1	<p>Энергосбережение – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обследование предприятий и организаций предполагает оценку всех аспектов деятельности предприятия, которые связаны с затратами на топливо, энергию различных видов, воду и некоторые энергоносители</li> <li><b>+ комплекс мер по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии</b></li> <li>- область хозяйства, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, преобразование, и использование различных видов энергии</li> <li>- правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения</li> </ul>
2	<p>Конденсаторные батареи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшения коэффициента мощности устанавливаются в линии продольно для:</li> <li><b>+ увеличения коэффициента мощности</b></li> <li>- увеличения реактивной составляющей сопротивления линии</li> <li>- уменьшения активной составляющей сопротивления линии</li> </ul>

3	<p>Основной целью энергосбережения является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- борьба с бесхозяйственностью в использовании энергетических ресурсов</li> <li>- ликвидация технологической отсталости промышленности</li> <li>- оснащение предприятий новым энергосберегающим оборудованием</li> </ul> <p><b>+ повышение энергоэффективности всех отраслей, во всех пунктах населения, а так же в стране в целом</b></p>
4	<p>Основной задачей АСКУЭ является:</p> <p><b>+ точное и быстрое измерение количества потребленной и переданной энергии и мощности, обеспечение возможности хранения этих измерений в течении любого срока и доступа к этим данным для произведения расчетов с поставщиком или потребителем</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрение комплексных систем коммерческого учета энергоресурсов</li> <li>- снижение технических и коммерческих потерь энергоресурсов за счет повышения точности и достоверности учета энергоресурсов, сокращения времени сбора и обработки данных</li> <li>- потребление энергоресурсов, в том числе возможности использования оптимального на данный период времени тарифа и поставщика</li> </ul>
5	<p>Энергоаудит – это:</p> <p><b>+ энергетическое обследование организации на предмет рационального и эффективного использования ею энергетических ресурсов с составлением энергетического паспорта, выдачей соответствующих рекомендаций</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- деятельность по определению класса энергетической эффективности здания, предприятия, продукции, технологического процесса или организации</li> <li>- обеспечение энергосбережением и повышение энергетической эффективности государственными (муниципальными) учреждениями</li> </ul>
6	<p>Что подразумевается под характеристиками, отражающими отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетический ресурс</li> <li>- вторичный энергетический ресурс</li> <li>- энергосбережение</li> </ul> <p><b>+ энергетическая эффективность</b></p>
7	<p>Кем определяется класс энергетической эффективности товара в соответствии с правилами, которые утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и принципы которых устанавливаются Правительством Российской Федерации?</p> <p><b>+ производителем, импортером</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- министерством промышленности и торговли</li> <li>- федеральными органами исполнительной власти</li> <li>- органами исполнительной власти субъекта РФ</li> </ul>
8	<p>Какой принцип государственной политики России в области энергосбережения предусматривает выбор источника энергии оптимального качества (не выше необходимого)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комфортность</li> </ul> <p><b>+ рациональность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность</li> <li>- бережливость</li> </ul>
9	<p>Экономически целесообразный режим работы трансформатора не зависит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от суммарной нагрузки подстанции</li> <li>- числа параллельно включенных на подстанции трансформаторов</li> <li>- наличия приборов учета потребленной (переданной) электроэнергии</li> </ul> <p><b>+ уровня напряжения первичной обмотки трансформатора</b></p>
10	<p>Применение компенсирующих устройств в сети 10 кВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не влияет на tgφ</li> <li>- увеличивает tgφ</li> </ul> <p><b>+ снижает tgφ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меняет знак tgφ</li> </ul>

11	<p>Достоинством синхронного двигателя как источника реактивной мощности является:</p> <p><b>+ возможность плавного регулирования выдаваемой им реактивной мощности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- безопасность регулирования</li> <li>- широкий предел регулирования</li> <li>- надежность</li> </ul>
12	<p>Электродвигатели и другие электроприемники целесообразно снабжать ограничителями холостого хода, если они имеют продолжительность работы на холостом ходу из всего времени эксплуатации:</p> <p><b>+ (40-60)%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (20-30)%</li> <li>- (5-10)%</li> <li>- (70-80)%</li> </ul>
13	<p>Коэффициент полезного действия линии электропередачи не зависит от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номинального напряжения сети</li> </ul> <p><b>+ величины тока короткого замыкания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cosφ нагрузки</li> <li>- сечения проводов линии</li> </ul>
14	<p>Применение трансформаторов с РПН:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не влияет на потери энергии в сети</li> <li>- уменьшает капиталовложения в сеть</li> </ul> <p><b>+ способствует снижению потерь энергии в сети</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышает cosφ нагрузки</li> </ul>
15	<p>При повышении температуры окружающего воздуха потери энергии в сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшаются</li> <li>- изменяются в соответствии с изменением частоты тока в сети</li> <li>- не изменяются</li> </ul> <p><b>+ увеличиваются</b></p>
16	<p>Как называется обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами?</p> <p><b>+ непроизводительный расход ТЭР</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экономия ТЭР</li> <li>- рациональное использование ТЭР</li> <li>- энергосбережение</li> </ul>
17	<p>Какие направления имеют формирование и реализация управляющих воздействий на процесс энергосбережения?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-техническое</li> <li>- экологическое</li> <li>- правовое</li> </ul> <p><b>+ 1 и 3</b></p>
18	<p>К функциям энергоменеджмента относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совершенствование правил учета и контроля энергопотребления</li> </ul> <p><b>+ расчет энергетической и экономической эффективности энергосберегающих мероприятий</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетические балансы потребителя</li> </ul>
19	<p>Какой вид обследования проводится перед вводом в эксплуатацию энергопотребляющего оборудования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- первичное обследование</li> <li>- вне очередное</li> </ul> <p><b>+ предпусковое</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- периодическое</li> </ul>
20	<p>Какой вид обследования предназначено для контроля исполнения ранее выданных потребителю предписаний и анализа динамики электропотребления?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- первичное обследование</li> <li>- вне очередное</li> <li>- предпусковое</li> </ul> <p><b>+ периодическое</b></p>

21	<p>Как называется комплексное системное проведение на государственном уровне мероприятий, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового характера?</p> <p><b>+ энергосберегающая политика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовое мероприятие</li> <li>- энергоменеджмент</li> </ul>
22	<p>Государственная информационная система должна содержать следующие сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о количестве и об основных результатах обязательных энергетических обследований</li> <li>- полученные по запросам саморегулируемых организаций в области энергетических обследований</li> </ul> <p><b>+ оба варианта верны</b></p>
23	<p>При индивидуальной компенсации компенсирующие устройства подключаются к ... ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- силовым шкафам</li> <li>- шинопроводам</li> <li>- сборным шинам трансформаторных подстанций</li> </ul> <p><b>+ каждому электроприемнику</b></p>
24	<p>Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности осуществляется путем установления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требований к обороту отдельных товаров, функциональное назначение которых предполагает использование энергетических ресурсов</li> <li>- запретов или ограничений производства и оборота в Российской Федерации товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность, при условии наличия в обороте или введения в оборот аналогичных по цели использования товаров, имеющих высокую энергетическую эффективность, в количестве, удовлетворяющем спрос потребителей</li> <li>- обязанности по учету используемых энергетических ресурсов</li> </ul> <p><b>+ всё вышеперечисленное</b></p>
25	<p>Производители, импортеры обязаны указывать информацию о классе энергетической эффективности товаров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в технической документации</li> <li>- в их маркировке - на их этикетках</li> </ul> <p><b>+ во всём перечисленном</b></p>
26	<p>Что такое энергоаудит?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка целевой комплектной программы энергосбережения</li> <li>- процесс получения информации об объемах потребления энергетических ресурсов</li> </ul> <p><b>+ обследование потребителей ТЭР с целью определения фактических показателей эффективности их использования и выработки экономически обоснованных мер по их повышению</b></p>
27	<p>Для чего необходим коммерческий учет электроэнергии?</p> <p><b>+ производство финансовых расчетов потребителя с энергоснабжающей организацией по факту поставки электроэнергии</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение информации, используемой внутри потребителя для решения эксплуатационных задач</li> <li>- анализ режимов потребления электроэнергии потребителем</li> </ul>
28	<p>Какое утверждение НЕ входит в область задач АСКУЭ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование ретроспективной информации об энергопотреблении</li> <li>- оперативный контроль и анализ режимов потребления электроэнергии потребителем</li> </ul> <p><b>+ составление энергобаланса</b></p>
29	<p>С чего начинается обследование потребителя в рамках внутреннего энергоаудита?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление энергобалансов и их анализ</li> </ul> <p><b>+ составление полного списка энергопримников</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сортировка энергоприемников по мощности</li> </ul>
30	<p>По какому принципу ранжируются энергосберегающие мероприятия по итогам энергоаудита?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- финансовая затратность</li> </ul> <p><b>+ технико-экономическая эффективность с учетом финансовых возможностей потребителя</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новизна и уникальность применяемых технических решений</li> </ul>

31	<p>Для снижения потерь электроэнергии в сети необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение резервирования электроснабжения</li> <li>- замена недогруженных трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности</li> </ul> <p><b>+ применение устройств компенсации реактивной мощности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение секционирования линий</li> </ul>
32	<p>Синхронный компенсатор предназначен для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стабилизации напряжения в точке подключения и регулирования его в небольших пределах (<math>\pm 5</math> номинального), а также для выработки и потребления активной мощности</li> <li>- компенсации активной и реактивной мощности нагрузки</li> <li>- потребления излишней реактивной мощности</li> </ul> <p><b>+ потребления и выработки реактивной мощности</b></p>
33	<p>При параллельной работе двух одинаковых трансформаторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- потери в обмотках уменьшается в 2 раза, потери на намагничивание остаются без изменения</li> <li>- потери на намагничивание уменьшаются в 2 раза, а в обмотках остаются без изменения</li> </ul> <p><b>+ потери на намагничивание увеличиваются в 2 раза, а в обмотках уменьшается в 2 раза</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- потери на намагничивание увеличиваются в 2 раза, а в обмотках остаются без изменения</li> </ul>
34	<p>Положительным качеством последовательного включения конденсаторов является, что степень компенсации зависит от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжения, поэтому с возрастанием напряжения увеличивается и компенсация потери напряжения</li> </ul> <p><b>+ тока, поэтому с возрастанием тока нагрузки увеличивается и компенсация потери напряжения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сопротивления, поэтому с возрастанием тока нагрузки увеличивается и компенсация потери напряжения</li> <li>- напряжения, поэтому с уменьшением тока нагрузки возрастает компенсация потери напряжения</li> </ul>
35	<p>При повышении напряжения первичной обмотки трансформатора потери в нем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нагрузочные потери увеличиваются, а на намагничивание уменьшаются</li> <li>- уменьшаются</li> </ul> <p><b>+ потери на намагничивание увеличиваются, а нагрузочные уменьшаются</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличиваются</li> </ul>
36	<p>При переводе сети на более высокое напряжение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- капиталовложения и потери энергии уменьшаются</li> </ul> <p><b>+ капиталовложения в нее увеличиваются, а потери электроэнергии уменьшаются</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- капиталовложения в нее увеличиваются и потери энергии увеличиваются</li> <li>- увеличиваются токи короткого замыкания</li> </ul>
37	<p>При повышении напряжения на лампах накаливания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- срок службы ламп увеличивается.</li> <li>- повышается потребление электроэнергии лампами из сети</li> <li>- уменьшается потребление электроэнергии лампами из сети</li> </ul> <p><b>+ срок службы ламп уменьшается</b></p>
38	<p>Выравнивание графиков электрических нагрузок необходимо для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снижения затрат на устройства регулирования напряжения</li> </ul> <p><b>+ снижения стоимости производства электроэнергии</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшения токов короткого замыкания в сети</li> <li>- повышения надежности электроснабжения потребителей</li> </ul>
39	<p>Инструментальные потери энергии зависят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от производителя измерительных трансформаторов тока и напряжения</li> <li>- от величины токовой нагрузки измерительного трансформатора тока</li> </ul> <p><b>+ от класса точности измерительных приборов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от величины токовой нагрузки измерительного трансформатора напряжения</li> </ul>

40	<p>При повышении коэффициента мощности потери энергии в сети изменяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пропорционально кубу коэффициента мощности</li> <li>- пропорционально коэффициенту мощности</li> <li>- пропорционально квадрату коэффициента мощности</li> <li><b>+ обратно пропорционально квадрату коэффициента мощности</b></li> </ul>
41	<p>Снижению потерь электроэнергии в сети способствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшение токов короткого замыкания</li> <li>- применение автоматического повторного включения</li> <li><b>+ увеличение сечения провода</b></li> <li>- перевод сети на более низкое напряжение</li> </ul>
42	<p>Технические потери энергии в сети зависят от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от погрешности измерения расхода электроэнергии</li> <li>- от уровня напряжения</li> <li><b>+ параметров сети</b></li> <li>- хищений электроэнергии</li> </ul>
43	<p>Инструментальные потери энергии в сети зависят от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- величины нагрузки в сети</li> <li>- параметров сети</li> <li>- хищений электроэнергии потребителями</li> <li><b>+ от погрешности измерения расхода электроэнергии</b></li> </ul>
44	<p>Коммерческие потери в сети зависят от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- величины нагрузки в сети</li> <li>- параметров сети</li> <li><b>+ хищений электроэнергии потребителями</b></li> <li>- от погрешности измерения расхода электроэнергии</li> </ul>
45	<p>Разукрупнение подстанций способствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>+ повышению надежности электроснабжения потребителей и снижению потерь энергии в сети</b></li> <li>- снижению надежности электроснабжения потребителей и снижению потерь энергии в сети</li> <li>- снижению надежности электроснабжения потребителей и повышению потерь энергии в сети</li> <li>- повышению надежности электроснабжения потребителей, но повышению потерь энергии в сети</li> </ul>
46	<p>Расчетная мощность участка сети перед узлом подключения компенсирующих устройств:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не изменяется</li> <li><b>+ уменьшается</b></li> <li>- суммируется с существующими в сети потерями мощности</li> <li>- увеличивается</li> </ul>
47	<p>Какие потери обусловлены хищением электроэнергии, несоответствием размера платы ее оплаты показаниям электросчетчиков, задержкой платежей и. т. д.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические</li> <li><b>+ коммерческие</b></li> <li>- инструментальные</li> <li>- технологические</li> </ul>
48	<p>Рекуперация электроэнергии – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>+ возвращение в питающую сеть электроэнергии запасенной вращающимися частями электроприемников при их работе и оставшейся в них прекращения работы</b></li> <li>- разность между электроэнергией, поступившей в сеть, и электроэнергией, отпущенной потребителям, определяемая по данным системы учета поступления и полезного отпуска электроэнергии</li> <li>- расход электроэнергии, необходимый для обеспечения работы технологического оборудования</li> </ul>
49	<p>Что не является мероприятием увеличения эффективности использования энергии в технологических установках промышленного потребителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ограничение холостого хода</li> <li>- регулирование напряжения на зажимах электроприемников в составе технологического оборудования</li> <li>- увеличение единичной мощности технологического оборудования при больших объемах производства</li> <li><b>+ ухудшение качества исходного сырья</b></li> </ul>

50	<p>По каким направлениям возможно решение задач энергосбережения?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снижение эффективности ее использования</li> <li>- снижение потерь энергии</li> <li>- увеличение эффективности ее использования</li> </ul> <p><b>+ 2 и 3</b></p>
51	<p>К первичным носителям энергии относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- произведенные энергоносители</li> </ul> <p><b>+ природные энергоносители</b></p>
52	<p>Какой основной задачей является энергосбережение?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снижение потерь энергии</li> <li>- увеличение эффективности использования энергии</li> </ul> <p><b>+ сохранение энергоресурсов</b></p>
53	<p>Какое вещество может быть использовано в хозяйственной деятельности человека для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- газ</li> </ul> <p><b>+ топливо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биомасса</li> <li>- вода</li> </ul>
54	<p>Что не относится к требованиям энергетической эффективности товаров, работ, услуг при осуществлении закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к характеристикам, параметрам товаров, работ, услуг, влияющим на объем используемых энергетических ресурсов</li> </ul> <p><b>+ требованиями к проведению энергетического обследования товаров, работ, услуг, его результатам</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к значению классов энергетической эффективности товаров</li> <li>- иные показатели, отражающие энергетическую эффективность товаров, работ, услуг</li> </ul>
55	<p>В целях содействия проведению мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в государственном (муниципальном) учреждении, должно быть назначено лицо, ответственное за проведение таких мероприятий, из числа работников государственного (муниципального) учреждения, если расходы на покупку энергетических ресурсов для него составляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- более чем один миллион рублей в год</li> <li>- более чем пять миллионов рублей в год</li> </ul> <p><b>+ более чем десять миллионов рублей в год</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- более чем пятнадцать миллионов рублей в год</li> </ul>
56	<p>Что не относится к основным целям энергетического обследования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение показателей энергетической эффективности</li> <li>- разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки</li> </ul> <p><b>+ получение коммерческой прибыли организацией, проводящей энергетическое обследование</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов</li> </ul>
57	<p>Энергетическое обследование проводится ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в добровольном порядке</li> </ul> <p><b>+ в добровольном порядке, за исключением случаев, если в соответствии с Федеральным законом № 261 оно должно быть проведено в обязательном порядке</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в обязательном порядке, за исключением случаев, если в соответствии с Федеральным законом № 261 оно должно быть проведено в добровольном порядке</li> <li>- в обязательном порядке</li> </ul>
58	<p>Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования, не должен содержать информацию о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов</li> <li>- об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении</li> <li>- о показателях энергетической эффективности</li> </ul> <p><b>+ о количестве персонала, обслуживающих электроустановки</b></p>

59	Проведение энергетического обследования не является обязательным для: <b>+ обязательно проведение для всех перечисленных лиц</b> - органов государственной власти, местного самоуправления, наделенных правами юридических лиц - организаций с участием государства или муниципального образования - организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности
60	Какие документы составляет лицо, проводившее энергетическое обследование? <b>+ энергетический паспорт и отчет о проведении энергетического обследования</b> - энергетический паспорт - отчет о проведении энергетического обследования

### 3.2 Собеседование (вопросы к зачету, защита практических или лабораторных работ)

**ПКв-1** *Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности*

**ПКв-2** *Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности*

№ вопроса	Формулировка задания
61	Энергоаудит: сущность и содержание.
62	Нормативно-методическая основа энергоаудита.
63	Специфика проведения энергоаудита на промышленном предприятии.
64	Цифровые и измерительные приборы проведения энергоаудита.
65	Энергетическая составляющая себестоимости продукции.
66	Энергоемкость продукции.
67	Нормирование в энергетике.
68	Норма расхода энергии, топлива.
69	Классификация энергетических норм.
70	Методы нормирования
71	Цена и тарифы на электроэнергию.
72	Государственное регулирование цены в энергетике.
73	Энергетические обследования: сущность и содержание.
74	Виды энергетических и порядок проведения энергетических обследований промышленных предприятий.
75	Сбор статистических данных и первичной информации о потреблении энергоресурсов на промышленном предприятии.
76	Анализ энергобаланса промышленного предприятия.
77	Учет тепловой энергии и топлива.
78	Система электроснабжения.
79	Основные направления повышения эффективности.
80	Система тепловодоснабжения: пароснабжение, отопление, вентиляция, горячее водоснабжение и водоснабжение.
81	Воздухоснабжение
82	Холодоснабжение.
83	Обследование электроустановок: сущность и содержание.
84	Измерение электрических величин электроустановок.
85	Энергоэффективное оборудование, технологии, приборы учета.
86	Как выполняется инструментальное обследование в системах электроснабжения?
87	Основные принципы оценки потенциала энергосбережения.
88	Порядок разработки мероприятий по энергосбережению.
89	Классификация энергосберегающих мероприятий в системах электроснабжения.
90	Структура энергетического паспорта потребителя топливно-энергетических ресурсов.

### 3.3 Задачи

**ПКв-1** Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

**ПКв-2** Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст задания
91	Сколько кислорода расходуется при 8 - часовой работе двигателя автомобиля если для сжигания 1 кг. бензина требуется 2,5 кг. кислорода. При сжигании 1 кг. газа требуется 2,0 кг. кислорода. Расход бензина 19 кг/ч, газа 18 кг/ч. Информация к размышлению: 1 га леса за день выделяет 200 кг. кислорода. <b>380 кг и 288 кг</b>
92	Вычислить стоимость электроэнергии, сэкономлено в квартире за один месяц, если одна лампочка мощностью 100 Вт. перестала гореть ежедневно один час без надобности. Стоимость 1 кВт ч – 0,2090 руб. <b><math>A = P \times t</math> ; <math>A = 3,1</math> кВт ч; <b>Стоимость - 201,13 рублей.</b></b>
93	В двухлитровом электрическом чайнике мощностью 1000 Вт. вода закипает через 20 мин., тогда как в таком по вместимости чайнике мощностью 3 кВт. - через 5 мин. Каким из них пользоваться выгоднее и почему? <b><math>A_1 = 0,33</math> кВт ч. <math>A_2 = 0,25</math> кВт ч. Так как емкость чайников одинаковая, то выгоднее использовать чайник второй, так как меньшее количество электроэнергии он потребляет</b>
94	В водопроводной трубе образовалось отверстие сечением 4 мм <sup>2</sup> , из которого бьет вертикально вверх струя воды, поднимаясь каждую секунду на высоту 80 см. Какова утечка воды за сутки? Во сколько обойдется эта авария если тариф: 1 м <sup>3</sup> холодной воды – 1,66 руб.; 1 м <sup>3</sup> горячей воды - 3,2 рубля. Можно ли считать, что запасы воды на Земле неисчерпаемы? <b>За одну секунду выливается вода <math>V = 0,0032</math> л; за 24 часа <math>V = 276,48</math> л. За сутки государство потеряет 194 рубля</b>
95	Удельный расход топлива двигателем трактора Т-40М составляет 0,258 кг/кВт час, а трактором МТЗ-80 0,238 кг/кВт ч. Сравните КПД двигателей, если удельная теплота сгорания топлива 43х10 <sup>6</sup> Дж/кг. Ваше мнение: почему трактор МТЗ-80 несмотря на более высокую цену, пользуется большим спросом у покупателей чем Т-40М? <b>КПД Т - 40М - 32%; КПД МТЗ -80 = 35%.</b>
96	Электрический чайник имеет две обмотки. При включении одной из них чайник вскипает через 10 минут, при включении другой - через 15 минут. Через какое время чайник вскипит, если эти обмотки включить вместе: а) параллельно; б) последовательно? В каком случае чайником пользоваться выгоднее и почему? <b>Для того, чтобы вскипятить чайник, требуется энергия E. Если включить первую обмотку, то <math>E=U^2 t_1/R_1</math>, где U- напряжение сети, R - сопротивление первой обмотки, t - время, за которое чайник вскипает при включении первой обмотки. Аналогично, если включить вторую обмотку, <math>E= U^2 t_2/R_2</math>. При параллельном соединении обмоток <math>E=U^2 t_3/R_1+U^2 t_3/R_2</math>, где <math>t_3=t_1t_2/(t_1+t_2) =6</math> мин. При последовательном соединении обмоток <math>E=U^2 t_4/(R_1 +R_2 )</math>, где <math>t_4=t_1+t_2=25</math> мин.</b>
97	В доме с отопительной системой есть комната, где отопительной батареей мощностью P=0,80 кВт поддерживается постоянная температура с помощью термостата, который регулирует нагреватель. Термостат настроен на t=200 °С. Рассчитать сколько энергии потребует для работы отопительной батареи в течении 8ч, если температура на улице 0°С, она работает 45% от всего времени. <b><math>E=Pt=10.368</math>МДж, 1кВтч=3,6 МДж, <math>E=2,88</math>кВт</b>
98	Телевизор модели “Витязь - 733” употребляет ток мощностью 250 Вт, а модели “Витязь - 6011” - 75 Вт. При условии работы в среднем 2 ч в сутки, а месяц равен 30 суткам, рассчитать экономичность использования модели “Витязь - 6011”, если 1 кВтч стоит 0,2090 руб. <b>735 руб.</b>

99	Хозяйка забыла выключить свет в бане, и лампочка мощностью 100 Вт горела до утра (10 часов). Сколько было потеряно денег если 1 кВт ч стоит 0,2090 руб. <b>0,2090 руб</b>
100	Мировое потребление энергии человечеством составляет примерно 3 1020 Дж в год. Для производства такого количества энергии необходимо сжечь 10 млрд. тонн угля. сколько тонн угля в год понадобилось бы для обеспечения всех энергетических потребностей человечества, если бы использовалась вся его энергия? <b>3,3 т.</b>

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-1 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности</b>					
<b>Знать</b> способы сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений; основы выбора целесообразного решения; разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Тест	Знание способов сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений; основ выбора целесообразного решения; разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязей задач проектирования и эксплуатации	60 и более % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)		обучающийся грамотно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задач, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задач, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений; выбирать целесообразные решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации	Собеседование (защита практических и лабораторных работ)	Умение собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений; выбирать целесообразные решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации	студент активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			студент выполняет роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

<b>Владеть</b> навыками сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений; навыками принятия целесообразного решения; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками анализа и синтеза задач проектирования и эксплуатации	Задача	Владение навыками сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений; навыками принятия целесообразного решения; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками анализа и синтеза задач проектирования и эксплуатации	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу или обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-2 Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности</b>					
<b>Знать</b> разделы проектной документации на основе типовых технических решений; нормативные акты, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	Тест	Знание разделов проектной документации на основе типовых технических решений; нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	60 и более % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)		обучающийся грамотно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задач, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задач, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

<b>Уметь</b> подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	Собеседование (защита практических и лабораторных работ)	Умение подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	студент активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			студент выполняет роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> навыками подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; навыками демонстрации знаний нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	Задача	Владение навыками подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений; навыками демонстрации знаний нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу или обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)