

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы энергосбережения

**Код модуля**  
1157983(1)

**Модуль**  
Проектирование и химическая технология  
биологически активных веществ,  
химфармпрепаратов и косметических средств

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Балдин Виктор Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	тепловых электрических станций
2	Селезнева Ирина Станиславовна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- Балдин Виктор Юрьевич, Старший преподаватель, тепловых электрических станций
- Селезнева Ирина Станиславовна, Доцент, технологии органического синтеза

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы энергосбережения**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетная работа	1
		Реферат	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы энергосбережения**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-34 -Способен оценить, разработать и согласовать документацию, регламентирующую процесс промышленного производства органических соединений	З-5 - Изложить основы разработки энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии З-6 - Перечислить методы оценки эффективности производства П-5 - Составлять материальный и энергетический баланс предприятия У-5 - Применять энергосберегающие технические решения в	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа Реферат

	профессиональной деятельности У-6 - Применять методы оценки эффективности производства	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение заданий и активность на лекциях</i>	8,8	18
<i>Контрольная работа</i>	8,8	40
<i>реферат</i>	8,8	42
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение заданий на ПЗ</i>	8,8	12
<i>домашняя работа</i>	8,8	36
<i>расчетная работа</i>	8,8	52
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Определение тепло-, электро- и водопотребления на примере здания производственного (общественного) назначения, оценка технической и экономической эффективности мероприятий по энергосбережению

Примерные задания

1) Введение: постановка проблемы, исходные данные и цель работы

2) Методы определения и расчет тепловых нагрузок потребителей, пример расчета расхода теплоты на отопление здания

3) Расчет потребления сетевой (хозяйственно-питьевой) воды на нужды горячего водоснабжения (ГВС)

4) Пересчет потребления ГВ в расход тепловой энергии. Определение тепловой нагрузки здания на нужды горячего водоснабжения

5) Разработка и оценка технической и экономической эффективности мероприятий по энергосбережению в системах освещения, отопления, горячего и холодного водоснабжения, водоотведения с использованием типовых мероприятий по повышению энергоэффективности

6) Дополнительные энергосберегающие мероприятия в зданиях. Теплоизоляционные материалы

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Термины и понятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

2. Первоочередные задачи по повышению энергоэффективности в наиболее энергоемких секторах экономики, в том числе – в обрабатывающей промышленности

3. Цель и основные задачи Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» на период до 2035 года

4. Основные организационные мероприятия по повышению энергетической эффективности в промышленности

5. Основные технические мероприятия на типовом общепромышленном оборудовании, направленные на повышение энергетической эффективности

6. Наилучшие доступные технологии обеспечения энергетической эффективности при производстве основных органических химических веществ и при обработке (обращении) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности, а также отходами

7. Энергетическое обследование и энергетическая паспортизация как инструменты повышения энергетической эффективности

Примерные задания

Примерные задания

1. Сформулировать определение термина «Энергосбережение» (по ГОСТ 31607–2012 с учетом современных представлений),
2. Сформулировать определение термина «Энергетическая эффективность» (в соответствии с Федеральным законом РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ или ГОСТ Р 53905–2010).
3. Сформулировать определение термина «Наилучшая доступная технология (НДТ)» по ГОСТ Р 56828.15–2016 или ГОСТ Р 56828.21–2017.
4. Сформулировать определение термина «Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов (ТЭР)» по ГОСТ Р 51379–99 (с учетом лекционных материалов по дисциплине).
5. Назвать цель комплексной Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» на период до 2035 года и основные задачи по достижению целей государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, установленные Программой.
6. Перечислить основные организационные (три основных мероприятия) по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в промышленности.
7. Перечислить основные технические (пять и более основных мероприятий) рекомендуемых мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в промышленности.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Энергетическая, экологическая и экономическая эффективность (показать все три обязательных аспекта) применения наилучших доступных технологий (НДТ) в соответствии с ГОСТ Р 56828.24–2017 и ИТС НДТ (2017–2023 гг.): 1) при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности для повышения энергоэффективности [1, 2]; 2) при производстве основных органических химических веществ [3] и 3) при обработке (обращении) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности [4, 5], а также отходами [6, 7].

Примерные задания

Каждому студенту необходимо выбрать один из видов производства основных органических химических веществ (например, в соответствии с тематикой выполняемых НИР и будущей ВКР) и выполнить для выбранного вида производства указанную домашнюю работу (ДР), которая оформляется в виде текстового документа, содержащего изложение логически последовательного рассмотрения указанных аспектов темы, сформулированной в задании.

Выполняется и представляется каждая ДР объемом 10–12 страниц печатного текста (рекомендуется оформить одну работу, включающую все три ДР общим объемом до 25–30 страниц) в электронном виде (прислать на проверку на эл. почту [v.u.baldin@urfu.ru](mailto:v.u.baldin@urfu.ru)) шрифтом Times New Roman, размер 12 пунктов, через 1 интервал, и должна включать:

титольный лист с названием учредителя (Министерства науки и высшего образования РФ), университета, института, выпускающей кафедры, наименованием и номером



(номера) ДР, всего нужно выполнить три ДР – № 1, 2, 3, указанием фамилии и инициалов студента, выполнившего ДР, шифра академической группы, города и года выполнения работы;

Оглавление, содержащее все заголовки разделов и подразделов, номера страниц, на которых начинаются разделы и подразделы ДР (рекомендуется выполнить средствами Word, пометив все заголовки разделов и подразделов: Ссылки – Оглавление – Автособираемое оглавление 1;

Введение с развернутой формулировкой постановки проблем, рассматриваемых в ДР, и цели настоящей работы – ДР (заголовок раздела Введение не нумеруется), объем – 1,5–2 страницы;

основную часть, структурно разбитую на разделы и подразделы с соответствующими заголовками и подзаголовками (заголовок «Основная часть» – не используется), объем – 6–8 страниц на каждую ДР;

Заключение, содержащее основные выводы и рекомендации по использованию результатов работы (заголовок раздела Заключение не нумеруется), объем – 1–1,5 страницы;

Список использованных источников, оформленный по ГОСТ Р 7.0.5–2008 (заголовок раздела Список использованных источников не нумеруется), 5–7 ссылок.

При подготовке и оформлении текста ДР необходимо руководствоваться методическими указаниями по оформлению текстовых документов (пояснительных записок к курсовым работам, проектам, выпускным квалификационным работам), разработанными на выпускающих кафедрах, а также Методическими рекомендациями, изложенными в Текстовом электронном образовательном ресурсе: Оформление выпускной квалификационной работы студентами вуза: требования стандарта / Сост. И. Ю. Плотникова, О. В. Климова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2023. 92 с. URL : <https://elar.urfu.ru/handle/10995/120460>.

По завершении ДР необходимо разместить на платформе Портала электронного обучения УрФУ Moodle в соответствующем разделе курса (дисциплины) – тема 7 и направить копию на проверку в электронном виде на адрес [v.u.baldin@urfu.ru](mailto:v.u.baldin@urfu.ru) в виде файла, выполненного в Word, с именем в формате: Фамилия\_инициалы\_студента\_группа\_ДР\_1,2,3\_дата. В случае возникновения замечаний у преподавателя и после внесения исправлений в имени файла указывается новая дата выполнения ДР.

#### Источники

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56828.24–2017. Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности. М.: Стандартинформ, 2017. 10 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146366>

2. Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности : информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 48–2017 (2023). М.: Бюро НДТ, 2017 (2023). 171 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rst.gov.ru/documentManager/rest/file/load/1520860507904>

3. Производство основных органических химических веществ : информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 18–2019. М.: Бюро

НДТ, 2019. 423 с. [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.rst.gov.ru/documentManager/rest/file/load/1577265575363>

4. Производство полимеров, в том числе биоразлагаемых: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 32–2022. Введ. 2023-09-01. М.: Бюро НДТ, 2022. 619 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1672043805801>

5. Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности : информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 47–2017. М.: Бюро НДТ, 2017. 114 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rst.gov.ru/documentManager/rest/file/load/1520860262702>

6. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8–2022. Введ. 2023-09-01. М.: Бюро НДТ, 2022. 93 с. [Электронный ресурс] URL: <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1672043670951>

7. Обращение с отходами I и II классов опасности: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 52–2022. Введ. 2023-03-01. М.: Бюро НДТ, 2022. 190 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1665042972501>

8. Ликвидация объектов накопленного вреда окружающей среде: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 53–2022. Введ. 2023-06-01. М.: Бюро НДТ, 2022. 147 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1671616859203>

9. Экономические аспекты и вопросы воздействия на различные компоненты окружающей среды: справочный документ по НДТ / Институт по исследованию перспективных технологий, Отдел конкурентоспособности и устойчивого развития Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнений окружающей среды. URL: [http://ecoline.ru/wp-content/uploads/BREF\\_Economic.pdf](http://ecoline.ru/wp-content/uploads/BREF_Economic.pdf)

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Расчет теплотребления зданий производственного (общественного) назначения и оценки технической и экономической эффективности мероприятий по энергосбережению

Примерные задания

Варианты тем и заданий для выполнения расчетной работы по дисциплине «Основы энергосбережения» для выполнения расчета теплотребления зданий производственного (общественного) назначения и оценки технической и экономической эффективности мероприятий по энергосбережению

1. Выполнить расчет годового теплотребления (в Гкал/год) зданий (на отопление и ГВС), определить нормативное потребление горячей (в куб. м/ год и Гкал/год) и холодной воды (ХВС, в куб. м/год), объем водоотведения (ВО, в куб. м/год).

2. Разработать и представить перечень мероприятий, оценить эффективность мероприятий по энергосбережению в системе отопления, водосбережению – в системах ГВС, ХВС и ВО в натуральном выражении (теплоты – в Гкал/год и в т. т. в пересчете на первичное топливо, воды – в куб. м/год) и в денежном выражении (в руб./год).

3. Представить расчетную работу на проверку (до начала зачетно-экзаменационной сессии).

1. Котельная, 20 000 куб. м (12 чел.) Компрессорная, 1 000 куб. м (8 чел.) Климатическая зона – 1 3. Склад химикатов, 800 куб. м (8 чел.) Регенерация масел, 2500 куб. м (6 чел.) Климатическая зона – 3 5. Кузнечный цех, 24 000 куб. м (37 чел.) Котельная, 2800 куб. м (12 чел.) Климатическая зона – 2	2. Котельный цех, 150 000 куб. м (32 чел.) Вспомогательное помещение, 800 куб. м (16 чел.) Климатическая зона – 2 4. Цех металлоконструкций, 70 000 куб. м (80 чел.) Насосная, 1800 куб. м (12 чел.) Климатическая зона – 1 6. Цех гальванопокрытий, 1500 куб. м (30 чел.) Склад химикатов, 3 500 куб. м (5 чел.) Климатическая зона – 3
7. Термический цех, 8 500 куб. м (35 чел.) Насосная, 400 куб. м (8 чел.) Климатическая зона – 1 9. Ремонтный цех, 7 500 куб. м (56 чел.) Проходная, 300 куб. м (2 чел.) Климатическая зона – 3 11. Деревообделочный цех, 4 000 куб. м (42 чел.) Склад красок, 1 500 куб. м (6 чел.) Климатическая зона – 2	8. Термический цех, 12 000 куб. м (28 чел.) Газогенераторная, 9 000 куб. м (12 чел.) Климатическая зона – 2 10. Чугунолитейный цех, 70 000 куб. м (158 чел.) Мастерская ПТУ, 14 000 куб. м (250 чел.) Климатическая зона – 1 12. Меднолитейный цех, 7 000 куб. м (48 чел.) Склад моделей, 4 500 куб. м (6 чел.) Климатическая зона – 3
13. Больница, 12 000 куб. м (60 коек) Гараж, 2 500 куб. м (6 чел.) Климатическая зона – 1 15. Высшее учебное заведение, 15 000 куб. м (2000 чел.), лабораторный корпус, 3 000 куб. м (400 приборов в смену). Климатическая зона – 3 17. Клуб, 15 000 куб. м (150 мест) Кинотеатр, 3 000 куб. м (60 мест) Климатическая зона – 2	14. Механосборочный цех, 14 000 куб. м (120 чел.) Бытовые помещения, 2 000 куб. м (100 чел.) Климатическая зона – 2 16. Пожарное депо, 5 200 куб. м (40 чел.) Гараж, 1 000 куб. м (4 чел.) Климатическая зона – 1 18. Универмаг (промогарный магазин), 3700 куб. м (160 работающих), гараж, 3 500 куб. м (8 чел.) Климатическая зона – 3
19. Театр, 22 000 куб. м (600 мест, 120 артистов) Буфет, 600 куб. м (400 усл. блюд) Климатическая зона – 1	20. Казарма ВОХР, 6 300 куб. м (120 чел.) Проходная, 200 куб. м (5 чел.) Климатическая зона – 2
21. Детский сад, 5 800 куб. м (90 детей) Прачечная, 2 700 куб. м (120 кг сух. белья) Климатическая зона – 3 23. Бытовое и административно-вспомогательное помещение, 8 000 куб. м (52 чел.), Баня с душевыми кабинками, 2 000 куб. м, 150 посетителей. Климатическая зона – 2	22. Школа общеобразовательная, 8 500 куб. м (800 ч) столовая, 3 000 куб. м (900 усл. блюд) Климатическая зона – 1 24. Детские ясли, 7 600 куб. м (70 детей) Столовая, 4 000 куб. м (700 усл. блюд) Климатическая зона – 3
25. Административное здание, 12 000 куб. м (45 чел.) Бытовые помещения, 3 000 куб. м (30 чел.) Климатическая зона – 1	26. Мастерская и цех ПТУ, 18 000 куб. м (300 чел.) Бытовые помещения с душевыми, 5 400 куб. м (24 душевых сетки в смену). Климатическая зона – 2
27. Инструментальный цех с механическим и слесарным отделением, 18 000 куб. м (28 чел.) Компрессорная, 3 000 куб. м (12 чел.) Климатическая зона – 3 29. Газогенераторная, 6 000 куб. м (8 чел.) Компрессорная, 8 000 куб. м (21 чел.) Климатическая зона – 2	28. Кузнечный цех, 60 000 куб. м (83 чел.) Паровозное депо, 9 000 куб. м (24 чел.) Климатическая зона – 1 30. Ремонтный цех, 12 500 куб. м (76 чел.) Помещение ВОХР 14 000 (32 чел.) Климатическая зона – 3

Методические рекомендации:

1. Для промышленных зданий принять наибольшие значения удельных тепловых характеристик из диапазона значений, приведенных в табл. 5 методических указаний [1].
2. Расчетная внутренняя температура (усредн.) для промышленных зданий  $t_{в.р.} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ , для остальных – по данным табл. 4 методических указаний [1].
3. Котельный цех, котельная, газогенераторная, кузнечный цех, цех гальванопокрытий, чугунолитейный цех, регенерация масел, термический цех, меднолитейный цех, компрессорная, паровозное депо – по расчетным (удельным) средним за год суточным

расходам воды приравнять к водопотребителям «Производственные цехи с тепловыделениями свыше 84 кДж на м<sup>3</sup>/ч» (табл. 7 методических указаний [1] или табл. А.2 [2]).

4. Административное здание, гараж, ремонтный цех, цех металлоконструкций, механосборочный и инструментальный цехи, деревообделочный цех, насосная, мастерская и цех ПТУ, бытовые помещения, проходная, казарма и помещение ВОХР, склады, вспомогательные помещения, пожарное депо – по расчетным (удельным) средним за год суточным расходам воды приравнять к водопотребителям «Остальные производственные цехи» (табл. 7 [1] или табл. А.2 [2]).

5. Продолжительность отопительного периода  $n$ , суток в год, принимать в зависимости от климатических зон Свердловской области по табл. 3 методических указаний [1].

6.  $n_{pr}$  – число дней работы групп водопотребителей в промышленных зданиях, работающих по 5-дневной рабочей неделе, принять равным 247 суток в год, при 6-дневной рабочей неделе – 299 суток в год, при непрерывной работе – 365 суток в год. Остальные – обосновать расчетом.

7. Система теплоснабжения – открытая.

8. При расчетах должны быть использованы расчетные (удельные) средние за год суточные расходы горячей и холодной воды – нормы расхода воды, содержащиеся в табл. 7 [1] или А.2 [2].

9. Стоимость тепловой энергии для расчетов принять 2100 руб./Гкал, холодной воды 39 руб./куб. м, водоотведения 28 руб./куб. м.

Библиографический список

1. Методика расчета теплоснабжения зданий производственного назначения и оценки технической и экономической эффективности мероприятий по энергосбережению: методические указания к выполнению расчетной работы (РР) по дисциплине «Основы энергосбережения» / В. Ю. Балдин. Екатеринбург : УрФУ, 2022. 30 с.

2. СП 30.13330.2020. Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* Введ. 01.07.2021. Утв. приказом Минстроя России от 30.12.2020 № 920/пр (с изм. от 06.04.2021). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_378428/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_378428/)

Примерные задания

Варианты заданий для выполнения расчетной работы по дисциплине для выполнения расчета теплоснабжения зданий производственного (общественного) назначения и оценки технической и экономической эффективности мероприятий по энергосбережению представлены в соответствующем разделе дисциплины на платформе Moodle Портала электронного обучения УрФУ по адресу: <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=5961>

1. Выполнить расчет годового теплоснабжения (в Гкал/год) зданий (на отопление и ГВС), определить нормативное потребление горячей (в куб. м/год и Гкал/год) и холодной воды (ХВС, в куб. м/год), объем водоотведения (ВО, в куб. м/год).

2. Разработать и представить перечень мероприятий, оценить техническую и экономическую эффективность мероприятий по энергосбережению в системе отопления, водосбережению – в системах ГВС, ХВС и ВО в натуральном выражении (теплоты – в Гкал/год и в т. т. в пересчете на первичное топливо, воды – в куб. м/год) и в денежном выражении (в руб./год).

3. Представить расчетную работу на проверку (до начала зачетно-экзаменационной сессии).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Реферат**

Примерный перечень тем

1. Основы государственной энергетической политики России в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности экономики в Энергетической стратегии России на период до 2035 г., утв. распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2020 года № 1523-р
2. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (в Федеральном законе от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», в последней ред., других документах), примеры осуществления
3. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (в Законе от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», в последней ред.), примеры реализации
4. Обеспечение энергетической эффективности при обороте товаров (в соответствии с Федеральным законом от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», в последней ред., постановлениями Правительства РФ и другими документами), этикетки энергетической эффективности, их применение и совершенствование в ЕС и в России
5. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений, обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде (в соответствии с Федеральным законом от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», в последней ред., постановлениями ПРФ и другими документами), примеры
6. Обеспечение учета используемых энергетических ресурсов (ЭР) и применения приборов учета используемых ЭР при осуществлении расчетов за ЭР (в соответствии с Федеральным законом от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», в последней ред., постановлениями ПРФ и другими документами), результаты и перспективы в России
7. Повышение энергетической эффективности экономики субъектов Российской Федерации и экономики муниципальных образований (в соответствии с Федеральным законом от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», в последней ред., постановлениями Правительства РФ и другими документами), примеры реализации
8. Энергетическое обследование, энергетическая паспортизация и энергетическое декларирование (в Федеральном законе от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», в последней ред., постановлениях Правительства РФ, приказах Минэкономразвития России от 25 мая 2020 г. № 310, Федерального госэнергонадзора и других документах)

9. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности (в соответствии с Законом от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», в последней ред., постановлениями Правительства Российской Федерации, приказах Минэкономразвития России и другими документами)

10. Основные положения, приоритеты и задачи комплексной государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Российской Федерации», утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 09.09.2023 г. № 1473, направления, перечень конкретных мероприятий программы и план-график их реализации на 2024–2026 гг.

11. Цели, задачи и основные положения подпрограммы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Свердловской области» Госпрограммы Свердловской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства и повышение энергетической эффективности в Свердловской области до 2027 года» (с изм. на 17 августа 2023 года), примеры реализации

12. Перспективы энергосбережения и повышения энергетической эффективности России в государственной программе «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (утв. пост. Правительства РФ от 29 марта 2019 года № 377, с изм. от 09.12.2022) и примеры ее реализации

13. Основные принципы стандартов ГОСТ Р ИСО 50001-2023, ISO 50001:2018 Energy management systems и ожидаемые результаты их внедрения

14. Методические рекомендации по организации работы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в регионах РФ (Письмо Минэкономразвития России от 03 июля 2019 г. № 21641-МР/Д05и «О методических рекомендациях» <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depmb/2019070509>). Примеры лучших практик в субъектах РФ

15. Методические рекомендации по оценке эффективности реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в промышленности (Приказ Минэкономразвития России от 29 июля 2019 г. № 468 <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depmb/2019073103>), отраслевой опыт

16. Методика расчета энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации (Приказ Минэкономразвития России от 1 августа 2019 г. № 471 <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depmb/2019080201>) и ее особенности

17. Методические рекомендации по определению целевого уровня снижения потребления государственными (муниципальными) учреждениями суммарного объема потребляемых ими энергетических ресурсов и воды, утв. приказом Минэкономразвития РФ от 15 июля 2020 г. № 425, примеры эффективности современных энергосберегающих технологий

18. Национальные стандарты РФ в области энерго- и ресурсосбережения, современные технические регламенты – система перспективных нормативно-технические документов повышения энергетической эффективности экономики России

19. Программа стратегии Евросоюза и ее результаты в области энергетики и изменения климата на период до 2030 г. и на перспективу до 2050 г., актуальные изменения

20. Экологические возможности энергосбережения и повышения энергоэффективности. Россия и Парижское соглашение по климату (региональные и отраслевые аспекты).

Основные положения плана реализации Стратегии низкоуглеродного развития России до 2050 года

21. Реализация и перспективы проекта «Энергоэффективный дом с комплексом возобновляемых источников энергии» на Урале

22. Энергоэффективные здания (с нулевым использованием энергии, энергопассивные, интеллектуальные, экологически равновесные), примеры реализации в России и за рубежом

23. Тепловые насосы: схема, принцип работы. Перспективы применения для целей энергосбережения в России и за рубежом

24. Федеральная научно-техническая программа в области экологического развития до 2030 года как инструмент энергосбережения и повышения энергоэффективности

25. Возможности и эффективность использования частотно-регулируемого электропривода для целей энергосбережения, примеры реализации

26. Местные виды топлива (торф, биомасса и др.) и возможности их использования в Свердловской области, роль в топливно-энергетическом балансе региона

27. Использование вторичных топливно-энергетических ресурсов на предприятии для повышения энергоэффективности

28. Оптимизация энергетического баланса в доме (домашняя энергетика) с использованием интеллектуальных технологий (умный дом, интернет вещей и др.), рекомендации и примеры осуществления в России и за рубежом

29. Тепловая защита зданий – главный резерв энергосбережения в жилищно-коммунальном комплексе (в том числе – возможности материалов и технологий для Урала), примеры

30. Системы автоматического учета и регулирования потребления тепловой энергии и их использование для повышения энергоэффективности

31. Системы и оборудование приточно-вытяжной установки с рекуперацией тепла в современных зданиях, эффективность, перспективы применения при строительстве и реконструкции зданий

32. Возможности и перспективы энергоэффективного остекления жилых и общественных зданий, отечественный и зарубежный опыт

33. Светодиодное освещение улиц и домов, возможности и перспективы, опыт Свердловской области и других регионов, примеры из Государственных докладов (2019-2022 гг.)

34. Энергоэффективные источники света (ИС), преимущества и недостатки, перспективы применения, сравнение с другими ИС согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 24.12.2020 № 2255 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения»

35. Рекомендуемые современные мероприятия по энергосбережению в организациях, на производстве, в жилищном комплексе, примеры реализации

36. Требования повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений (в соответствии с документами Правительства РФ, приказами Министерства строительства и ЖКХ России и др. документами)

37. Правила установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требования к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов и примеры реализации в России

38. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в промышленности, основные организационные и технические мероприятия, их результативность
39. Устойчивое развитие и обеспечение развития экономики в условиях изменения климата по материалам докладов Международного энергетического агентства, Парижского соглашения (2015 г.) и других российских и международных организаций
40. Основные наилучшие доступные технологии (НДТ) обеспечения энергоэффективности (по материалам Справочного документа по НДТ, 2012 г. и ИТС НДТ 48–2023)
41. Основные наилучшие доступные технологии (НДТ) в энергоемких отраслях промышленности (по материалам Информационно-технических справочников по НДТ, 2015–2023 гг.)
42. Энергоэффективные здания класса А+ и выше в Европе, в России и на Урале
43. «Зеленые» здания и «зеленые» технологии в строительстве: перспективы для России, основные положения ГОСТ Р 70346–2022 Здания многоквартирные жилые «зеленые»
44. Состояние энергосбережения и повышения энергоэффективности в России по материалам Государственных докладов Минэнерго РФ 2015–2017 гг. и Минэкономразвития РФ 2018–2023 гг.
45. Рейтинг передовых стран и России по реализации мер государственного управления в области устойчивой энергетики (Regulatory Indicators for Sustainable Energy – RISE) в направлении повышения энергоэффективности по материалам докладов RiseReport (2021–2023)
46. Основные требования к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, утв. Постановлением Правительства РФ № 161 от 11 февраля 2021 г., примеры выполнения таких программ за период 2018–2023 гг.
47. Основные положения плана мероприятий («дорожной карты») и концепции по развитию водородной энергетики в Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035–2050 гг., перспективы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), атомной энергии для производства водорода, экологические аспекты низкоуглеродного развития экономики
48. Концепция по развитию производства электрического автотранспорта, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 августа 2021 года №2290-р, основные положения и перспективы реализации
49. Анализ развития высоких технологий в России и за рубежом, направленных на использование перспективных технологий передачи электроэнергии и распределённых интеллектуальных энергосистем, технологий создания систем накопления электроэнергии, интернета вещей, технологий новых материалов и веществ в «Белой книге» Минэкономразвития России
50. Основные положения отчетов Международного энергетического агентства IEA Energy Efficiency 2022–2023 гг. по трендам энергоэффективности в мире за предшествующий период и на перспективу до 2030 года

Примерные задания

Студент может выбрать любую тему из предложенного списка основных тем (по согласованию со старостой академической группы) и представить реферат на проверку



преподавателю до начала зачетно-экзаменационной сессии в соответствии со следующими требованиями к оформлению реферата:

Реферат (Р) – текстовый документ объемом 12–15 страниц печатного текста в электронном виде, выполняется на компьютере с использованием текстового процессора Microsoft Word шрифтом Times New Roman, размер 12 пунктов, через 1 интервал), и должен включать:

титульный лист с названием учредителя (Министерство науки и высшего образования РФ), актуального названия университета, института, выпускающей кафедры, темы Р, указанием фамилии и инициалов студента, выполнившего Р, шифра академической группы, города и года выполнения работы;

оглавление, содержащее все заголовки разделов и подразделов, номера страниц, на которых начинаются разделы и подразделы Р, рекомендуется формировать средствами Word, пометив все заголовки разделов и подразделов: Ссылки – Оглавление – Автособираемое оглавление 1;

введение с развернутой формулировкой постановки проблем, рассматриваемых в Р, и цели настоящей работы – реферата (заголовок раздела Введение не нумеруется), объем – 1,5–2 страницы;

основную часть, структурно разбитую на разделы и подразделы с соответствующими заголовками (заголовок «Основная часть» – не используется), объем – 10–12 страниц;

заключение, содержащее основные выводы и рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы (заголовок раздела Заключение не нумеруется), объем – 1–1,5 страницы;

список использованных источников по теме, оформленный в строгом соответствии с требованиями к затекстовым библиографическим ссылкам ГОСТ Р 7.0.5–2008 (заголовок раздела Список использованных источников не нумеруется), необходимо привести 5–7 реальных, актуальных, проверенных Вами ссылок на современные источники.

При подготовке и оформлении текста реферата необходимо руководствоваться методическими указаниями по оформлению текстовых документов (пояснительных записок к курсовым работам, проектам, выпускным квалификационным работам), разработанными на выпускающих кафедрах, а также Методическими рекомендациями, изложенными в Текстовом электронном образовательном ресурсе: Оформление выпускной квалификационной работы студентами вуза: требования стандарта / Сост. И. Ю. Плотникова, О. В. Климова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2023. 92 с. URL : <https://elar.urfu.ru/handle/10995/120460>.

Реферат рекомендовано размещать на платформе Moodle Портала электронного обучения УрФУ в соответствующем разделе курса (дисциплины) и направлять копию на проверку в электронном виде в формате Word на электронный адрес преподавателя v.u.baldin@urfu.ru в виде файла с именем: Фамилия\_инициалы\_студента\_группа\_Р\_дата.

В случае возникновения замечаний у преподавателя они будут отмечены в тексте реферата и изложены в сопроводительном письме, а реферат возвращен студенту на доработку. После внесения исправлений студентом в имени файла указывается новая дата выполнения Р, он снова направляется преподавателю на проверку. После устранения замечаний и достижения приемлемого уровня выполнения реферата выставляется итоговая оценка, которая указывается в соответствующем разделе платформы Moodle и в БРС.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные термины и понятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
2. Основные принципы правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
3. Основные полномочия органов государственной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
4. Основные принципы энергетического менеджмента в промышленности.
5. Основные виды и причины потерь энергии, пути их снижения.
6. Основные организационные мероприятия по энергосбережению в промышленности.
7. Основные технические мероприятия по энергосбережению в промышленности.
8. Первоочередные задачи по повышению энергоэффективности в наиболее энергоемких секторах экономики.
9. Примеры современного энергосберегающего оборудования и эффективности его применения.
10. Цели, задачи, методы проведения и оформление результатов энергетического обследования (энергоаудита).
11. Основные положения энергетического паспорта промышленного предприятия (промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов) и декларации о потреблении энергетических ресурсов.
12. Энергетический паспорт здания и классификация зданий по энергетической эффективности.
13. Пути и примеры повышения энергетической эффективности зданий.
14. Современные наилучшие доступные технологии обеспечения энергоэффективности.
15. Наилучшие доступные технологии повышения эффективности при производстве основных органических химических веществ, при обработке (обращении) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности, а также отходами.
16. Основные положения методики расчета тепло- и водопотребления здания и оценки технической и экономической эффективности мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная	Технология формирования	ПК-34	У-5 У-6	Домашняя работа Зачет

	деятельность	уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности		П-5	Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа Реферат
--	--------------	---	--	-----	---