



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

(подпись)

Патрушева О.В.  
(Ф.И.О.)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента

(подпись)

Капустина А.А.  
(Ф.И.О.)

« 20 » декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических веществ  
Направление подготовки 04.03.01 «Химия»  
Химия и химическая инженерия (совместно с АО НЗМУ)  
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
В том числе на подготовку к экзамену - час  
зачет не предусмотрен  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **04.03.01 «Химия»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. № 671

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента химии и материалов Институт наукоемких технологий и передовых материалов

протокол № 2 от « 21 » октября 2021 г.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составители: к.х.н., Патрушева О.В.

Владивосток

2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента общей и экспериментальной физики:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента общей и экспериментальной физики:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента общей и экспериментальной физики:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента общей и экспериментальной физики:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель:** формирования представления о теории рационального использования материальных и энергетических ресурсов химической технологии неорганических веществ.

**Задачи:**

- приобретение знаний о физико-химической составляющей процессов энерго- и ресурсосбережения,
- ознакомление с технологиями рационального использования энерго - и материальных ресурсов;
- дать знания по организации и управлению энергосбережением и ресурсосбережением на производстве.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых технологий	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий
		ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий	<b>Знает</b> последовательность стадий технических испытаний
	<b>Умеет</b> правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Владеет</b> навыками планирования отдельных видов работ по проведению испытаний, применения выбранных методик
ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	<b>Знает</b> направления ресурсо- и энергосбережения, систему экологического и энергетического менеджмента
	<b>Умеет</b> выполнять работы по сбору и обработке данных при изучении технологических процессов
	<b>Владеет</b> навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач

## II Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические работы
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	ПР	ОК	СР		
1	Раздел 1. Введение. Общая характеристика ресурсо- и энергосбережения на производстве	3	6		12			36	
2	Раздел 2. Направления ресурсо- и энергосбережения на производстве	3	2		6				
	Итого:		18		18			36	зачет

### **III СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лекционные занятия (18 час.)**

**Раздел 1. Введение. Общая характеристика ресурсо- и энергосбережения на производстве (6 час.)**

**Тема 1. Общие термины и определения (2 час.)**

Определение ресурсосбережения, энергосбережения. Классификация ресурсов. Устойчивое развитие в ресурсосбережении. Основные задачи ресурсосбережения. Производственный цикл. Жизненный цикл продукции. Природно-продуктовая вертикаль. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии производства. Энергосбережение, энергоэффективность, сохранение и защита окружающей среды. Вторичные материальные ресурсы.

**Тема 2. Нормативная документация в области ресурсосбережения (4 час.).**

Нормативная документация в области ресурсосбережения. Национальные стандарты РФ «Ресурсосбережение». Требования по ресурсо- и энерго на стадиях производственного цикла и жизненного цикла продукции. Требования по ресурсосбережению на этапах технологического цикла отходов. Стратегии применения наилучших доступных технологий для ресурсосбережения.

**Раздел 2. Ресурсо- и энергосбережение в технологии (12 час.)**

**Тема 3. Факторы, влияющие на ресурсосбережение (4 час.)**

Материальные ресурсы. Водные ресурсы. Энергетические ресурсы. Трудовые ресурсы. Экономические аспекты.

**Тема 4. Ресурсосбережение в химической технологии неорганических веществ (8 час.)**

Малоотходные и ресурсосберегающие технологии. Замкнутый водооборот. Показатели ресурсосбережения промышленных химических производств. Оценка безотходности и малоотходности производств. Направления энерго- и ресурсосбережения в химическом производстве. Энергосбережение в производстве. Рекуперация тепловой энергии. Использование возобновляемых источников энергии. Вторичные энергетические ресурсы. Ресурсосбережение на основе использования техногенных отходов. Зарубежный опыт экономии ресурсов в технологических процессах.

Ресурсосбережение в технологии производства неорганических веществ.

## **IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Характеристика практической части курса и самостоятельной работы.** Практическая часть курса и самостоятельная работа обучающихся являются дополняющими друг друга видами деятельности по освоению дисциплины «Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических веществ». Самостоятельная работа включает в себя разбор конспектов лекционного материала и предварительную индивидуальную подготовку предполагаемых к разбору на практических занятиях тем, подборку и написание рефератов, докладов.

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Устойчивое развитие в ресурсосбережении. (2 час.)**

##### **Самостоятельная работа (4 час.)**

1. Устойчивое развитие в производстве.
2. Природно-продуктовая вертикаль.
3. Направления экономии сырьевых ресурсов.

#### **Занятие 2. Производственный цикл. Жизненный цикл продукции. (2 час.)**

##### **Самостоятельная работа (4 час.)**

###### *Самостоятельная работа №1.*

1. Оценка безотходности и малоотходности производства.
2. Изучить зависимость количества отходов при производстве материалов от способа его получения.

#### **Занятие 3-4. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии производства. (4 час.)**

##### **Самостоятельная работа (8 час.)**

###### *Самостоятельная работа №2. От обучающегося требуется:*

1. Знать примеры технологии малоотходных и/или ресурсосберегающих технологий производства.
2. Провести анализ технологии производства материалов в зависимости от способа получения.

#### **Занятие 5. Нормативная документация в области ресурсосбережения (2 час.)**

##### **Самостоятельная работа (4 час.)**

Изучение Национальных стандартов РФ «Ресурсосбережение».

#### **Занятие 6-7. Показатели энергоэффективности, безотходного и**

**малоотходного производства (4 час.)**

**Самостоятельная работа (8 час.)**

*Самостоятельная работа №3.*

Оценка химического технологии получения неорганического вещества с позиций ресурсо- и энергосбережения. Показатели энергоэффективности, безотходного и малоотходного производства.

Подготовка и защита реферата по широкой теме «Технология получения, ресурсо- и энергосбережение в производстве неорганического вещества». Технология и неорганический продукт выбирается самостоятельно.

**Занятие 8-9. Технологии ресурсо- и энергосбережения (4 час.)**

**Самостоятельная работа (8 час.)**

*Самостоятельная работа №3.*

Оценка химического технологии получения неорганического вещества с позиций ресурсо- и энергосбережения.

Подготовка и защита реферата по широкой теме «Технология получения, ресурсо- и энергосбережение в производстве неорганического вещества». Технология и неорганический продукт выбирается самостоятельно.

## **V УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических веществ» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-16 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.	18 часов	Работа на семинарских занятиях.
2	3-4 неделя	Практическое задание	4 часа	Отчет
3	9-10 неделя	Практическое задание	4 часа	Отчет
4	15-17 неделя	Подготовка реферата	6 часов	Реферат
5	18	Подготовка к тесту	4 часа	Тест

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Самостоятельная работа по дисциплине «Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических веществ» заключается в проработке конспектов лекций, подготовке к практическим занятиям и выполнению лабораторных работ, оформлению отчетов, подготовке рефератов, докладов.

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

– учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

### **Требования к представлению и оформлению рефератов**

Реферат относится к категории «письменная работа» и оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Рефераты представляются в печатной и электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.



Структурно реферат, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- Титульный лист – обязательная компонента реферата, первая страница (титульный лист реферата должен размещаться в общем файле, где представлен текст реферата);
- Основная часть – материалы выполнения заданий - разбивается по рубрикам, соответствующим заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д. (рекомендуется в основной части реферата заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий);
- Выводы – обязательная компонента реферата, содержит обобщающие выводы по работе;
- Список литературы – обязательная компонента реферата, располагается на новой странице, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 pt, в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 pt)
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы: левое – 25-30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней.

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Печать реферата производится на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм).

## VI КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Общая характеристика ресурсо- и энергосбережения на производстве	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Знает	Устный опрос (УО-1)	Тест (ПР-1), вопросы к зачету
			Умеет	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
2	Раздел 2. Ресурсо- и энергосбережение в технологии	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает	Устный опрос/собеседование (УО-1)	Тест (ПР-1), вопросы к зачету
			Умеет	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет	Доклад (УО-3) Реферат (ПР-4)	

## VII СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450599>

2. Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-8789-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180865>

3. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие / Г. Н. Климова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-4387-0380-8. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34743.html>

4. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206198>

### **Дополнительная литература**

1. Марьин, В. К. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии : учебное пособие / В. К. Марьин, Ю. С. Кузнецов, В. В. Белоусов ; Пензенский государственный университет архитектуры и строительства. - Пенза : [Изд-во Пензенского университета архитектуры и строительства], 2006. - 214 с. - ISBN 5928203233.

<https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/45496143-F353-476F-B660-629F22599A05/>

2. Захаров, М. К. Энергосберегающая ректификация : учебное пособие / М. К. Захаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-2823-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212606>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотека <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>
4. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>
5. База нормативных документов «Консультант плюс»
6. Базы нормативных документов «Гарант».

Патентные базы данных открытого доступа Espacenet, Patentscope и ФИПС

**VIII МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины.**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра, используя ИТ-технологии.

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических веществ», это позволит настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила их последовательного выполнения.

### **Описание последовательности действий обучающихся при изучении дисциплины.**

Методические указания включают:

- рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины;
- описание последовательности действий студента, или алгоритм изучения дисциплины;
- рекомендации по работе с литературой;
- рекомендации по подготовке к экзамену.

### **Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.**

Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра.

При изучении дисциплины студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо знать основные положения курсов «Физическая химия», «Физика», «Общая химическая технология», «Технологии материалов».

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Необходимо просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю за консультацией. Необходимо регулярно отводить время для повторения материала, проверять свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

3. После изучения модуля рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины модуля, ответить на контрольные вопросы, указанные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов. Такой метод

дает возможность самостоятельно проверить готовность к тестированию.

4. Особое внимание следует уделить выполнению практических работ. Практические работы имеют огромное значение для формирования практических навыков по дисциплине. Проведению практических и лабораторных работ должна предшествовать проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

5. Следует иметь в виду, что все темы дисциплины являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем, не усвоив предыдущих.

6. Для изучения дисциплины необходимо использовать различные источники: учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочную литературу, раскрывающую категориально понятийный аппарат дисциплины. При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения.

Процесс изучения дисциплины включает в себя:

1. Работу под руководством преподавателя (лекции, практические работы, лабораторные работы консультации преподавателя).

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает.

Практические работы направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения практических задач. Практические работы предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу. Распределение баллов за текущую работу проводится в соответствии с рейтинг-планом.

2. Самостоятельная работа студента. К самостоятельной работе студентов в ходе изучения дисциплины относят: подготовка к практическим работам; подготовка отчетов по практическим работам; подготовка к экзамену. Распределение времени на выполнение различных видов самостоятельной работы приведено в Приложении 1.

Основной формой подготовки студентов к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой по следующей схеме: повторение лекционного материала, углубленное изучение рекомендуемых источников. Затем необходимо ответить на вопросы, указанные в методических указаниях. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список

вопросов и на занятии задать их преподавателю.

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация. Текущий контроль осуществляется в виде собеседования и выполнения отчетов по практическим и лабораторным работам и позволяет оценить степень освоения студентами отдельных тем дисциплины. Промежуточная аттестация проводится в виде теста.

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен) осуществляется в следующем порядке: повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

#### **Подготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, методическими указаниями, рекомендованной литературой и ресурсами интернет.

Перед каждой практической работой учащемуся выдается тема, по которой он должен подготовиться. Обсуждение вопросов проходит в форме диалога, совместного решения поставленных задач.

Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

#### **Задание на дом к практическим занятиям**

Просмотреть материал лекций, литературные источники, подготовиться к дискуссии и групповому обсуждению полученных результатов. Выполнить отчет; подготовиться к защите отчета, доклада, ответам на вопросы преподавателя.

#### **Подготовка к зачету**

В процессе подготовки к зачету, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в изучении дисциплины, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам – рациональному распределению режима теоретической подготовки и отдыха. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее незамедлительно восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было

осознанным. Следует помнить: первый этап подготовки - просмотр материала по всем вопросам сдаваемой дисциплины и разбор наиболее трудных. вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## IX МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>1</sup>	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором AOC i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200	
L560, L632, L633	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2); Неисключительные права на

<sup>1</sup> В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	--

Лекции проводятся с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала.

## **Х ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических  
веществ»  
Направление подготовки 04.03.01 Химия  
Профиль «Химия и химическая инженерия (совместно с АО НЗМУ)»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2022

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Общая характеристика ресурсо- и энергосбережения на производстве	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Знает последовательность стадий технических испытаний	Устный опрос (УО-1)	
			Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет навыками планирования отдельных видов работ по проведению испытаний, применения выбранных методик	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
2	Раздел 2. Ресурсо- и энергосбережение в технологии	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает направления ресурсо- и энергосбережения, систему экологического и энергетического менеджмента	Устный опрос/собеседование (УО-1)	
			Умеет выполнять работы по сбору и обработке данных при изучении технологических процессов	Устный опрос/собеседование (УО-1) Дискуссия (УО-4)	
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач	Доклад (УО-3) Реферат (ПР-4)	

Тест (ПР-1), вопросы к зачету

Для дисциплины «Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических веществ» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Доклад (УО-3)
3. Дискуссия (УО-4)

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ресурсо- и энергосбережение в технологии неорганических веществ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Вопросы к зачету**

1. Понятие ресурсосбережение. Основные задачи ресурсосбережения.
2. Классификация ресурсов.
3. Теория устойчивое развития в ресурсосбережении.
4. Сырьевая база химической промышленности.
5. Энергетические ресурсы химической промышленности.
6. Экономические аспекты ресурсо- и энергосбережения.
7. Производственный цикл. Жизненный цикл продукции.
8. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии производства. Примеры.
9. Энергосбережение, энергоэффективность.
10. Ресурсосбережение для сохранения и защиты окружающей среды.
11. Основные принципы ресурсо- и энергосбережения при водопользовании.
12. Вторичные материальные ресурсы.
13. Основные нормативные документы в области ресурсосбережения.
14. Факторы, влияющие на ресурсосбережение.
15. Оценка безотходности и малоотходности производств.
16. Показатели безотходности и малоотходности производств.
17. Критерии к определению ресурсоэффективности

18. Направления энергосбережения в производственном цикле.
19. Использование возобновляемых источников энергии в производственном процессе.
20. Ресурсосбережение на основе использования техногенных отходов.
21. Ресурсосбережение в технологии неорганических веществ.
22. Рекуперация тепла.
23. Технические средства утилизации тепла.
24. Источники энергии и рациональное их использование.
25. Нормативные документы в области ресурсосбережения.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно полностью или по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации	
		Не зачтено	Зачтено
ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования	Знает последовательность стадий технических испытаний	Отсутствие знаний	Знает основы ресурсосберегающих факторов для решения профессиональных задач
	Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	Отсутствие умений постановки задачи в области ресурсо- и энергосбережения	В целом успешное умение постановки задачи в области ресурсо- и энергосбережения, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности принципиального характера)
	Владеет навыками планирования отдельных видов работ по проведению	Отсутствие навыков (владений, опыта) по планированию отдельных видов работ	В целом, сформированные навыки (владения) по планированию отдельных видов работ, могут быть использованы не в активной форме

существующих технологий	испытаний, применения выбранных методик		
ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает направления ресурсо- и энергосбережения, систему экологического и энергетического менеджмента	Отсутствие знаний	Знает основы ресурсо- и энергосбережения для решения задач в профессиональной области
	Умеет выполнять работы по сбору и обработке данных при изучении технологических процессов	Отсутствие умений сбора и обработки данных	В целом успешное умение сбора и обработки данных (допускает неточности непринципиального характера)
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач	Отсутствие навыков сбора и обработки данных	Сформированные навыки (владения) сбора и обработки данных, возможно используемые не в активной форме

### Примеры тестовых заданий

1. Основной показатель истощения ресурса поверхностных вод
  - a) норма безвозвратного изъятия поверхностного стока
  - b) показатель уменьшения запасов вод
  - c) норма контроля поверхностного стока
  - d) показатель состояния уровня подземных вод
  
2. Что является основой ресурсосбережения?
  - a) Комплексное использование природных и материальных ресурсов
  - b) Учет потерь и нерациональных расходов
  - c) Более полное вовлечение в хозяйственный оборот вторичных материальных ресурсов
  - d) Замена технологии
  
3. На каком этапе производства должно достигаться ресурсосбережение?
  - a) На начальном этапе
  - b) На конечном
  - c) На всех этапах
  
4. «Энергетическая стратегия России», направленная на эффективное использование потенциала энергетической отрасли и природных энергетических ресурсов Распоряжением правительства РФ утверждена до
 

a) 2016	b) 2018
в) 2025	в) 2030

5. Какие сведения содержит энергопаспорт?
- a) вид, назначение, площадь сооружения
  - b) расчетные/нормативные теплотехнические и энергетические параметры
  - c) категорию энергоэффективности
  - d) показатель эффективности энергетического комплекса в целом
  - e) рекомендуемые работы для снижения затрат на эксплуатацию
  - f) все перечисленные
6. Когда оформляется энергопаспорт здания?
- a) при вводе построенного здания в эксплуатацию
  - b) после реконструкции
  - c) проведения капитального ремонта
  - d) замена схемы энергоснабжения объекта
  - e) повышения эффективности энергетического комплекса
  - f) все перечисленные
7. Преимущества гидроэнергетики:
- a) работа сопровождается вредными выбросами в атмосферу
  - b) относительно дешевая электроэнергия
  - c) использование возобновляемой энергии
  - d) медленный выход на режим выдачи рабочей мощности
8. Недостатки гидроэнергетики
- a) Затопление пахотных земель
  - b) увеличение биоты на затопленных участках
  - c) простота в обслуживании станций
  - d) опасность строительства на горных реках из-за высокой сейсмичности районов
9. Источники энергии должны обладать свойствами:
- a) быть возобновляемыми и экологически безопасными
  - b) экологически безопасными
  - c) быть возобновляемыми
  - d) не приводить к потере тепловой энергии
10. Энергосберегающая политика – это:
- a) правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения
  - b) реализация проектов высокой энергетической эффективности
  - c) обеспечение защиты окружающей среды
  - d) повышение уровня обеспечения предприятий местными энергоресурсами

## **Критерии оценки тестовых заданий**

### *Отметка "отлично"*

Выбрано 100-86 % правильных вариантов ответов.

### *Отметка "хорошо"*

Выбрано 85-76 % правильных вариантов ответов.

### *Отметка "удовлетворительно"*

Выбрано 61-5 % правильных вариантов ответов.

### *Отметка "Неудовлетворительно"*

Выбрано 61 % и менее правильных вариантов ответов.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Примеры вопросов для собеседования / устного опроса / дискуссии**

1. Какие ресурсы используют для производства неорганических удобрений, серной кислоты, аммиака?
2. Какой вид получения энергии лучше использовать при производстве алюминия?
2. Роль ресурсо- и энергосбережения в концепции устойчивого развития.
3. Что нужно учитывать в производстве неорганических веществ с учетом теории устойчивого развития ? Почему это важно?
4. Направления ресурсосбережения на производстве.
5. Перспективные направления переработки отходов химических производств.
6. Назовите критерии безотходности и малоотходности производств.
7. Как использование возобновляемых источников энергии позволит сберечь ресурсы?
8. Роль трудовых ресурсов в ресурсосбережении.

### **Критерии оценки (устный ответ):**

Оценка «отлично» - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «хорошо» - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка «удовлетворительно» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Темы доклада, реферата**

Текущая аттестация выполняется по результату оценки устных докладов по темам практических занятий и презентации.

1. Ресурсосбережение и устойчивое развитие.
2. Ресурсосбережение и экологическая безопасность.
3. Подходы к определению ресурсоэффективности технологии.
4. Подходы к определению энергоэффективности технологии.
5. Нормативно-правовое регулирование природо- и недропользования.
6. Энергосбережение на промышленном предприятии.
7. Экономические аспекты ресурсо- и энергосбережения на предприятии.
8. Энергетический менеджмент на предприятии.
9. Замкнутые схемы химического производства.
10. Наилучшие доступные технологии ресурсосбережения.

### **Критерии оценки устного доклада**

«Отлично» выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет



навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации, методами поиска информации, приемами анализа и выбора теоретической информации по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

«Хорошо» выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

«Удовлетворительно» выставляется, если студент если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; понимает базовые теоретические основы темы доклада ; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает не достаточное обладание навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

«Неудовлетворительно» выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

### Критерии оценки презентации доклада

Оценка	1-2 балл (неуд.)	3 баллов (удовл.)	4 баллов (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствует заключение	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема раскрыта. Проведен анализ темы. Показано использование дополнительной информации. Заключение сделано и обосновано.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы и электронных источников информации. Заключение обосновано.

Представл е-ние	Представляемая информация логически не связана. Не использованы базовые профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и и/или не последовательна, базовые проф. термины. Использован 1-2 базовых проф. термина.	Представляемая информация последовательна и не систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	Представляемая информация последовательна и систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.
Оформле- ние	Не использованы технологии Power Point. Много развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.	Используются технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Используются технологии. Power Point. Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии Power Point и др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением пояснений

### **Критерии оценки письменной работы (реферата)**

«Отлично» – выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и полное знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса в сравнении с учебной литературой; студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа.

«Хорошо» - выставляется студенту, если показано знание основных определений; в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа.

«Удовлетворительно» – выставляется студенту, если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

«Неудовлетворительно» – выставляется студенту, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.