



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись)

Реутов В.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
13 июля 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий базовой кафедрой  
химических и ресурсосберегающих технологий  
(название кафедры)

  
(подпись)

Реутов В.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
13 июля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Зеленая химия и ресурсосбережение

**Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»**

профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 36 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы нет  
в том числе с использованием МАО лек.10 / пр. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 28 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36  
контрольные работы (количество) не предусмотрено  
курсовая работа / курсовой проект нет  
зачет не предусмотрен  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12 13 2030

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН протокол № 10 от 13 июля 2018 г.

Заведующий кафедрой: к.х.н., доцент Реутов В.А.  
Составитель: к.х.н. доцент Патрушева О.В

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от " 29 " мая 2019 г. № 07

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Перепроверить где 2019 г. кабарк



II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий базовой кафедрой химических и ресурсосберегающих технологий

В. А. Реутов  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree** in 18.03.01 Chemical technology

**Study profile :** Technology of chemical and oil refineries

**Course title:** Green chemistry and resource conservation

**Variable part of Block, 3 credits**

**Instructor:** Patrusheva O.V.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- ability to self-improvement and self-development in the professional sphere, to improve the general cultural level (GC-1);
- readiness to use knowledge of the modern physical picture of the world, space-time patterns, the structure of matter for understanding the surrounding world and natural phenomena (OPC-2).

**Learning outcomes:**

- ability to take initiative and make responsible decisions, aware of the responsibility for the results of their professional activities (GC-3)
- the ability to creatively perceive and use the achievements of science, technology in the professional field in accordance with the needs of the regional and global labor market (GC-4)
- the ability to understand, use, generate and competently express innovative ideas in Russian in discussions, publications, public discussions (GC-6)
- the ability to make specific technical decisions in the development of technological processes, to choose technical means and technologies taking into account the environmental consequences of their use (PC-4)

**Course description:**

The modern development of industry is impossible without taking into account environmental factors and resource conservation. The course "Green Chemistry and Resource Saving" is devoted to the depletion of natural resources, both renewable and non-renewable, as well as the development of approaches to their conservation. This course covers the theory of sustainable development, the principles of green chemistry and the possibility of their introduction in production to solve the problems of their sustainable development; options for resource-saving fuel and other resources when using the principles of green chemistry in production.

**Main course literature:**

1. Tetel'min, V. V. Ratsional'noye prirodopol'zovaniye. Uchebnoye posobiye. / V.V. Tetel'min, V. A. YAzev. – Dolgoprudnyy : Intellekt, 2012. – 287 s. EK NB DVFU:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690533&theme=FEFU>

2. Bobylev, S.N. Ekonomika prirodopol'zovaniya. [Elektronnyy re-surs] / S. N. Bobylev, A. SH. Khodzhayev. – Moscow . : Infa M, 2010. – 501 s.

EBS «Znaniy.com»:

<http://znaniy.com/bookread.php?book=196390>

3. Protasov, V. F. Ekonomika prirodopol'zovaniya [Elektronnyy re-surs]: Uchebnoye posobiye / V. F. Protasov. – Moscow. : KURS: NITS Infa-M, 2012. – 304 s. <http://znaniy.com/bookread.php?book=250432>

4. Lunin, V.V Lokteva Ye.S. «Zelenaya khimiya» i ustoychivoye razvitiye neftekhimicheskoy i neftepererabatyvayushchey promyshlennosti / MGU im. M.V. Lomonosova

5. Dyukarev, V. A., Kocharov S.A., Khodyrev V.I. - Zelenaya khimiya: primeneniye vozobnovlyayemykh resursov v khimicheskikh protsessakh.

[Elektronnyy resurs] (proyektnyy podkhod) / V. A. Dyukarev, S. A. Kocharov, V. I. Khodyrev. // Tonkiye khimicheskiye tekhnologii – 2012. - № 3. – S.

EBS «Elanbook.com»: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/144890/#12>

6. Gorizonty khimii 21 stoletiya [Elektronnyy resurs]: Uchebnik / Pod red. Ozeryanskiy V.A. - Rostov-na-Donu:Izdatel'stvo YUFU, 2009. - 656 s.

EBS «Znaniy.com»:

<http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=555975>

**Form of final control:** credit.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Зеленая химия и ресурсосбережение» разработана для студентов 3 курса направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств», в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс «Б1.В.ДВ.1.2 Зеленая химия и ресурсосбережение» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час. в том числе на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Общая химическая технология», «Экология».

Современное развитие промышленности невозможно без учета экологических факторов и ресурсосбережения. Курс «Зеленая химия и ресурсосбережение» посвящен вопросам истощения природных ресурсов, как возобновляемых, так и не возобновляемых, а также разработке подходов к их сбережению. В рамках данного курса рассматривается теория устойчивого развития, принципы зеленой химии и возможности их внедрения на производстве для решения задач их устойчивого развития; варианты ресурсосбережения топливных и других ресурсов при использовании принципов зеленой химии на производстве.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Зеленая химия и ресурсосбережение», могут быть использованы для решения различных технологических и экологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

**Цель дисциплины:** дать систематизированные представления о принципах зеленой химии и их роли для ресурсосбережения в современном мире, в том числе и позиций теории устойчивого развития.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов представления о новом мышлении и деятельности в рамках устойчивого развития;
- формирование знаний о концепции устойчивого развития, изучение основных путей перехода к устойчивому развитию;

– формирование представления об использовании методов зеленой химии в химической технологии;

– формирование личных убеждений, активной гражданской позиции, направленных на внедрение принципов зеленой химии в повседневности и на производстве.

Для успешного изучения дисциплины «Зеленая химия и ресурсосбережение» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 - способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;

ОПК-2 - готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3 способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- систему ресурсосбережения</li> <li>- принципы энерго- и ресурсосбережения в соответствии с современными научными достижениями в зеленой химии</li> <li>- виды альтернативного топлива и альтернативной энергетики</li> <li>- условия внедрения зеленой химии в производство</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать производственный процесс с позиции ресурсосбережения</li> <li>- предложить способы усовершенствования технологической схемы с учетом принципов зеленой химии</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами планирования замены дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные</li> </ul>
ОК-4 способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основную профессиональную лексику по тематике доклада</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- найти соответствующий теме презентации материал</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска и оформления для презентации профессиональной информации</li> </ul>
ОК-6 способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать иннова-	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- федеральные законы, регламентирующие охрану окружающей среды на предприятии</li> <li>- основную профессиональную лексику по тематике</li> </ul>

ционные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать программу устойчивого развития предприятий</li> <li>- изучить и выбрать необходимую профессиональную информацию</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методом оценки программы предприятия для его устойчивого развития</li> <li>- методами анализа профессиональной информации</li> </ul>
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию устойчивого развития</li> <li>- принципы зеленой химии</li> <li>- виды промышленных и бытовых отходов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения</li> <li>- предложить пути утилизации промышленных и бытовых отходов</li> <li>- предложить применение принципов зеленой химии для технологического процесса</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки технологического процесса с использованием зеленой химии для минимизации воздействия на окружающую среду</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Зеленая химия и ресурсосбережение» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: видео-лекция с обсуждением; лекция-презентация, групповая дискуссия, доклад с обсуждением.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел I. Введение (4 час.)**

### **Тема 1. Введение. Природные ресурсы (2 час.)**

Предмет курса. Основные цели и задачи курса. Основные понятия. Классификация природных ресурсов и ее критерии. Роль природных ресурсов и условий в общественном развитии на разных исторических этапах.

Характеристики природных благ. Проблемы общественной собственности на природные ресурсы открытого доступа.

### **Тема 2. Загрязнение окружающей среды (2 час.)**

Загрязнение и общественные интересы. Источники загрязнения окружающей среды. Антропогенное воздействие на природу и его результаты.

Виды загрязнения окружающей среды. Масштабы и динамика загрязнений окружающей среды в мире и в России. Относительное увеличение загрязнения. Загрязнение и отходы. Стандарты воздействия на окружающую среду. Мониторинг окружающей среды: масштабы и объекты.

## **Раздел II. Ресурсосбережение (10 час.)**

### **Тема 1. Экологический фактор в промышленных системах (2 час.)**

Промышленность в 20 в. Техногенный тип развития промышленности, его особенности. Концепция охраны окружающей среды и создание государственных организационных структур, связанных с охраной среды. Возникновение глобальных экологических проблем и тенденции изменения окружающей среды. Обострение и глобализация экологических, социальных и экономических проблем. Взаимообусловленность и взаимозависимость глобальных проблем развития.

### **Тема 2. Основы концепции устойчивого развития (2 час.)**

*Интерактивная форма : лекция-презентация*

Тупиковый характер сложившихся моделей экономического развития и потребления. История становления концепции устойчивого развития. Экономические аспекты устойчивого развития. Экологические приоритеты устойчивого развития. Критерии и индикаторы устойчивого развития. Роль институционального фактора в устойчивом развитии. Необходимость единства промышленного, социального и экологического развития общества.

### **Тема 3. Природно-продуктовая система (2 час.)**

*Интерактивная форма : лекция-презентация*

Конечные результаты в природопользовании. Необходимость рассмотрения природоэксплуатирующих и загрязняющих отраслей и видов деятельности в единой системе со всей экономикой. Природно-продуктовая система.



Учет экологического и социального фактора. Роль инфраструктуры в природно-продуктовой системе. Ресурсосбережение в природно-продуктовой системе.

#### **Тема 4. Условия и возможности перехода промышленности к ресурсосбережению (2 час.)**

Необходимость перехода на устойчивый тип развития экономики России. Основные направления экологизации экономики. Научоемких высокотехнологичных отраслей. Федеральные законы, регламентирующие охрану окружающей среды на предприятии.

#### **Тема 5. Условия и возможности перехода промышленности к ресурсосбережению (2 час.)**

*Интерактивная форма : видео-лекция с обсуждением*

Виды промышленных отходов. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии. Создание замкнутых технологических циклов. Роль научно-технического прогресса в технологических изменениях.

### **Раздел III. Зеленая химия (22 час.)**

#### **Тема 3. Роль химии и химической технологии в устойчивом развитии (2 час.)**

Роль науки в устойчивом развитии. Роль химии в устойчивом развитии, как науки о строении и превращениях веществ в развитии химических технологий. Роль химии и химических технологий в различных аспектах деятельности человека.

#### **Тема 2. Разделы химии по промышленному применению (2 час.)**

Разделы химии и их роль в устойчивом развитии Использование химических методов в оценке, прогнозе и охране окружающей среды.

#### **Тема 3. Принципы зеленой химии (2 час.)**

Зеленая химия. Принципы зеленой химии. Направления развития зеленой химии в производстве и науке. Применение принципов зеленой химии в химическом синтезе и на производстве.

#### **Тема 4. Ресурсосберегающая химия (4 час.)**

Ресурсосберегающая химия. Использование химии и химической технологии для рационального использования и сбережения природных ресурсов. Современные технологии. Замена дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные. Использование возобновимого растительного сырья в технологии.

Использование каталитических реакций в химическом производственном синтезе. Использование нанокатализаторов. Пути сокращения стадий производства.

#### **Тема 5. Пути развития зеленой химии (4 час.)**

*Интерактивная форма : видео-лекция с обсуждением*

Пути развития зеленой химии в обеспечении традиционными и альтернативными энергетическими ресурсами. Вовлечение в переработку промышленных отходов и отходов сельского хозяйства. Направления переработки.

**Тема 6. Топливо-энергетические ресурсы и зеленая химия (4 час.)**

Истощение запасов топливно-энергетических ресурсов и его причины. Использование ресурсосберегающих технологий при производстве топлива. Альтернативное топливо. Роль зеленой химии в производстве топлива.

Альтернативная энергетика. Проблемы безопасности ядерной энергетики, захоронения отходов. Альтернативные источники энергии. Возобновляемые энергетические ресурсы как “мягкие” (альтернативные) источники энергии. Виды производства энергии.

**Тема 7. Зеленая химия в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности (4 час.)**

Нефтеперерабатывающая, нефтехимическая и химическая промышленность. Целевые продукты этих производств. Добыча, производство, отходы. Зеленая химия и устойчивое развитие нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Направления ресурсосбережения. Направления защиты окружающей среды. Направления и эффективность утилизации производственных отходов, в том числе с использованием принципов зеленой химии.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (36 час.)**

**Занятие 1. Роль природных ресурсов и условий в общественном развитии на разных исторических этапах (4 час.)**

*Интерактивная форма : групповая дискуссия*

1. Проблемы добычи и роль природных ресурсов на разных исторических этапах общества.

2. Как сильно зависимо общество от природных ресурсов.

3. Проблемы рационального использования природных ресурсов

**Занятие 2. Концепция Устойчивое развитие. Природно-продуктовая система и природно-продуктовая вертикаль в сбережении природных ресурсов (4 час.)**

*Интерактивная форма : групповая дискуссия*

1. Роль природно-продуктовой вертикали для выбранного производства в сбережении природных ресурсов в данном производстве.

2. Влияние выбранные для анализа группой Д. Медоуза параметры на развития ситуации в мире.

### **Занятие 3. Ресурсосбережение (4 час.)**

*Интерактивная форма : доклад с обсуждением*

1. Направления ресурсосбережения производственного сырья для химико-технологических производств.

2. Направления ресурсосбережения возобновимых ресурсов.

### **Занятие 4. Ресурсосберегающие технологии (4 час.)**

*Интерактивная форма : доклад с обсуждением*

1. Малоотходные технологии на химических производствах для сбережения природных ресурсов.

2. Ресурсосберегающие технологии на химических производствах для сбережения природных ресурсов.

### **Занятие 5. «Зеленая химия" и устойчивое развитие (4 час.)**

*Интерактивная форма : доклад с обсуждением*

1. Принципы зеленой химии.

2. Какие принципы зеленой химии возможно использовать для выбранного производства для сбережения природных ресурсов.

**Занятие 6. Использование растительного сырья для альтернативной замены традиционных материалов (4 час.)**

*Интерактивная форма: доклад с обсуждением*

1. Виды растительного сырья для получения новых материалов.

2. Особенности характеристик растительного сырья, создающие возможности для создания новых технологий

**Занятие 7. Зеленая химия и производство альтернативного топлива и альтернативных энергоресурсов: возможности и ограничения применения (4 час.)**

*Интерактивная форма: групповая дискуссия*

1. На сколько лет хватит углеводородных ресурсов для получения энергии?

2. Возможно ли получение альтернативного топлива вывести на промышленные масштабы.

3. Альтернативные энергоресурсы.

4. Роль зеленой химии в получении альтернативных источников топлива и энергоресурсов.

**Занятие 8. Переработки и утилизация отходов химической промышленности и бытовых отходов методами зеленой химии (4 час.)**

*Интерактивная форма: групповая дискуссия*

1. Отходы производства – это потерянный или вторичный ресурс.

## 2. Утилизация отходов промышленности и ТБО.

### Занятие 9. Контрольная работа (4 час.)

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Зеленая химия и ресурсосбережение» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение	ОК-3	Знает	Практическое занятие 1 Устный опрос (УО-1)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 1
			Знает		тест (ПР-1), Экз. вопросы № 1-5
			Владеет		
2	Раздел 2. Ресурсосбережение	ОК-4	Знает	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 12-13
			Умеет	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 10-13
			Владеет	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	
		ОК-6	Знает	Пр. занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз. вопросы № 10-13

			Умеет	Практическое занятие 2-4			
			Владеет	Устный опрос (УО-3, УО-4)			
		ОК-3	Знает	Практическое занятие 2 Устный опрос (УО-3)	Экз вопросы № 6-10		
			Умеет	Практическое занятие 2 Устный опрос (УО-3, УО-4)			
			Владеет	Практическое занятие 2 Устный опрос (УО-3, УО-4)			
		ОК-4	Знает	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 6-12		
			Умеет				
			Владеет				
		ПК-4	Знает	Практическое занятие 2 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз вопросы № 6-10		
			Умеет	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)			
			Владеет				
3	Раздел 3. Зеленая химия	ОК-4	Знает	Практическое занятие 5-8 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Тест (ПР-1) Экз. вопросы № 14-26		
			Умеет	Практическое занятие 6-8			
			Владеет	Устный опрос (УО-3, УО-4)			
				ОК-6	Знает	Практическое занятие 5-8 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз. вопросы № 14-18
					Умеет		
					Владеет		
				ОК-14	Знает	Практическое занятие 5-8 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз. вопросы № 14-18
					Умеет		
					Владеет		
				ПК-4	Знает	Практическое занятие 5	Тест (ПР-1) Экз. вопросы

				Устный опрос (УО-3)	№ 18-26
		Умеет		Практическое занятие 6-8	
		Владеет		Устный опрос (УО-3, УО-4)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Тетельмин, В. В. Рациональное природопользование. Учебное пособие. / В.В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный : Интеллект, 2012. – 287 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690533&theme=FEFU>

2. Бобылев, С.Н. Экономика природопользования. [Электронный ресурс] / С. Н. Бобылев, А. Ш. Ходжаев. – М. : Инфа М, 2010. – 501 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/bookread.php?book=196390>

3. Протасов, В. Ф. Экономика природопользования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. Ф. Протасов. – М. : КУРС: НИЦ Инфа-М, 2012. – 304 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=250432>

4. Лунин, В.В Локтева Е.С. «Зеленая химия» и устойчивое развитие нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности / МГУ им. М.В. Ломоносова

5. Дюкарев, В. А., Кочаров С.А., Ходырев В.И. - Зеленая химия: применение возобновляемых ресурсов в химических процессах. [Электронный ресурс] (проектный подход) / В. А. Дюкарев, С. А. Кочаров, В. И. Ходырев. // Тонкие химические технологии – 2012. - № 3. – С.

ЭБС «Elanbook.com»:

<https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/144890/#12>

6. Горизонты химии 21 столетия [Электронный ресурс]: Учебник / Под ред. Озерянский В.А. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 656 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=555975>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Медоуз, Д. Х. Пределы роста. 30 лет спустя : учебное пособие для вузов : [пер. с англ.] / Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Денис Медоуз. - Москва : Академкнига, 2007. – 342 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:254381&theme=FEFU>

2. Медоуз, Д. Х. За пределами роста. Продолжение знаменитого доклада Римскому клубу "Пределы роста" : учебное пособие / Д. Х. Медоуз, Д. Л. Медоуз, Й. Рандерс ; пер. с англ. Г. А. Ягодина, Л. Г. Третьяковой, Н. П. Тарасовой. – Москва : Прогресс, : Пангея, 1994. – 303 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:40030&theme=FEFU>

3. Устойчивое развитие цивилизации и место в ней России: проблемы формирования национальной стратегии. / В. А. Коптюг, В. М. Матросов, В. К. Левашов, Ю. Г. Демянко Ю.Г. Владивосток : Дальнаука, 1997. – 83 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:23033&theme=FEFU>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Химия и жизнь – периодический журнал. Сайт журнала Химия и Жизнь: <http://www.hij.ru/>

2. Информационный портал "Наука и техника". Сайт информационного портала "Наука и техника": <http://sci.informika.ru>

3. Журнал «В Мире Науки». Сайт журнала «В Мире Науки»: [www.sciam.ru](http://www.sciam.ru)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение курса «Зеленая химия и ресурсосбережение» должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Регулярно от-

водите время для повторения материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

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.

Особое внимание следует уделить участию в практических занятиях, которые имеют огромное значение для формирования научно-технических знаний и гражданской позиции по изучаемой проблематике. Для подготовки к дискуссии необходимо изучить лекционный материал и информацию из учебного материала по данной теме в соответствии с заданием. Возможно также использовать официальные источники Интернет-ресурсов.

При подготовке презентации следует учитывать основные правила оформления презентации, для облегчения восприятия материала в аудитории на слайдах необходимо размещать минимальное количество текста. Позиция группы должна быть представлена в виде доклада к презентации. В представлении материала участвуют вся группа.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лекций и практических занятий необходима аудитория с мультимедийным оборудованием (ноутбук, проектор, экран).





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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Зеленая химия и ресурсосбережение»  
**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/ сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	2	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
2	4	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
3	4	Подготовка к самостоятельной работе	3	Письменный отчет
4	6	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
5	8	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
6	8	Выполнение творческого домашнего задания	3	Письменный отчет
7	10	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
8	12	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
9	12	Выполнение творческого домашнего задания	3	Письменный отчет
10	14	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
11	16	Подготовка к практическому занятию	3	Устный опрос
12	17	Подготовка к тестированию	3	Тест
13	18	Подготовка к экзамену	36	

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы находятся в соответствии с Приказом № 12-13-850 от 12.05.2015 г. Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ.

### Методические рекомендации для самостоятельной работы

Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не всегда совпадает с располо-

жением его в том или ином учебнике, но соответствует тематике лекционных занятий) постепенно, в течение семестра. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен.

#### **Работа с книгой.**

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников (список рекомендуемой литературы приведен после требований к результатам изучения курса). Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце учебника.

#### **Работа с интернет-источниками.**

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует с использованием официальных интернет-ресурсов. Для расширения возможностей поиска необходимой для формирования доклада информации важно использовать различный набор поисковых запросов в нескольких поисковых системах, в том числе и в электронных библиотеках учебной, научной и научно-технической информации.

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

Для подготовки к дискуссии необходимо изучить лекционный материал и информацию из учебного материала по данной теме в соответствии с заданием. Возможно также использовать официальные источники интернет-ресурсов.

При подготовке презентации следует учитывать основные правила оформления презентации, для облегчения восприятия материала в аудитории на слайдах необходимо размещать минимальное количество текста.

Позиция группы должна быть представлена в виде доклада к презентации. В представлении материала участвуют вся группа.

Оценивание работы на практических занятиях проводится дифференцированно в зависимости от полноты представленной темы, активности участия в дискуссии и при определении оценок за семестр рассматривается как один из важных показателей текущего учета знаний.

### **Темы докладов**

Содержание докладов должно соответствовать содержанию и заданию темы практического занятия. Темы докладов многовариантные, студенты выбирают конкретный пример в соответствии с тематикой занятия самостоятельно.

**Тема «Роль природных ресурсов и условий в общественном развитии на разных исторических этапах»**

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. Золото, серебро | 4. Нефть           |
| 2. Железо          | 5. Нефть           |
| 3. Медь            | 6. Свободный выбор |

**Тема «Концепция Устойчивое развитие. Природно-продуктовая система и природно-продуктовая вертикаль в сбережении природных ресурсов»**

Природно-продуктовая вертикаль для производства высокотехнологичного продукта.

**Тема «Зеленая химия и устойчивое развитие».**

1. Применение принципов Зеленой химии на выбранном химическом производстве.
2. Использование возобновимых ресурсов для получения продукции потребления
3. «Зеленые» технологии

**Тема «Зеленая химия и производство альтернативного топлива и альтернативных энергоресурсов: возможности и ограничения применения»**

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. Биотопливо     | 4. Биодизель       |
| 2. Этиловый спирт | 5. Свободный выбор |
| 3. Биоэтанол      |                    |

**Тема «Пути переработки и утилизации отходов химической промышленности и бытовых отходов»**

1. Переработка пластиковых бутылок
2. Переработка алюминиевых банок
3. Утилизация компьютеров
4. Утилизация машин
5. Свободный выбор

**Критерии оценки**

Оценивание работы проводится на практических занятиях проводится дифференцированно в зависимости от полноты представленной темы, актив-

ности участия в дискуссии и при определении оценок за семестр рассматривается как один из важных показателей текущего учета знаний.

## **Домашнее задание**

### **1. Природно-продуктовая вертикаль**

Составить природно-продуктовую вертикаль, в которой необходимо показать получение из природного ресурса высокотехнологичного продукта, получаемого с использованием химической технологии, нефтехимии

Примеры высокотехнологичного продукта:

1. Компьютер (детали).
2. Полимерные бутылки.
3. Масло для автомобиля.
4. Солнечная панель.
5. Бытовая химия.
6. Растворитель.
7. Лекарство.
8. Машина (детали).
9. Кокс.
10. Удобрение.
11. Свободный выбор.

При составлении схемы необходимо показать какие требуются этапы при производстве выбранного продукта, какие образуются отходы на каждом этапе и где и какие могут происходить потери природного ресурса.

Показать возможные пути переработки отходов.

### **2. Зеленая химия**

Для подготовки задания необходимо выбрать и указать 2-3 принципа зеленой химии, на которых будет основываться подготовка задания. Выбрать технологию получения продукта.

Этапы выполнения задания

1) Составить схему получения химического вещества, химического продукта потребления (по выбору студента) из природного ресурса в соответствии с заявленными принципами зеленой химии.

2) При составлении схемы необходимо указывать для каждого этапа каким физическим, физико-химическим или химическим процессом характеризуется конкретная стадия, для химических процессов необходимо написать уравнение реакции.

3) Для каждого этапа производства или химической реакции необходимо указывать какие принципы зеленой химии реализуются на данном этапе.

4) К схеме необходимо добавить пояснения, в которых подробно описать каким образом реализуются заявленные принципы зеленой химии в процессе получения конечного продукта.

### **Критерии оценки письменной работы**

10-9 баллов – 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.

8-7 баллов - 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.

6-5 баллов – выставляется студенту, если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

4-0 баллов – выставляется студенту, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.



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

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Зеленая химия и ресурсосбережение»**  
**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**  
**профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОК-3 способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- систему ресурсосбережения</li> <li>- принципы энерго- и ресурсосбережения в соответствии с современными научными достижениями в зеленой химии</li> <li>- виды альтернативного топлива и альтернативной энергетики</li> <li>- условия внедрения зеленой химии в производство</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать производственный процесс с позиции ресурсосбережения</li> <li>- предложить способы усовершенствование технологической схемы с учетом принципов зеленой химии</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами планирования замены дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные</li> </ul>
<p>ОК-4 способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основную профессиональную лексику по тематике доклада</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- найти соответствующий теме презентации материал</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска и оформления для презентации профессиональной информации</li> </ul>
<p>ОК-6 способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- федеральные законы, регламентирующие охрану окружающей среды на предприятии</li> <li>- основную профессиональную лексику по тематике</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать программу устойчивого развития предприятий</li> <li>- изучить и выбрать необходимую профессиональную информацию</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методом оценки программы предприятия для его устойчивого развития</li> <li>- методами анализа профессиональной информации</li> </ul>
<p>ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию устойчивого развития</li> <li>- принципы зеленой химии</li> <li>- виды промышленных и бытовых отходов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения</li> <li>- предложить пути утилизации промышленных и бытовых отходов</li> <li>- предложить применение принципов зеленой химии для технологического процесса</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки технологического процесса с использованием зеленой химии для ми-</li> </ul>



		нимизации воздействия на окружающую среду
--	--	---

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	Раздел 1. Введение	ОК-3	Знает	Практическое занятие 1 Устный опрос (УО-1)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 1		
			Знает				
			Владеет		тест (ПР-1), Экз. вопросы № 1-5		
2	Раздел 2. Ресурсосбережение	ОК-4	Знает	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 12-13		
			Умеет			Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 10-13
			Владеет				
		ОК-6	Знает	Пр. занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз. вопросы № 10-13		
			Умеет			Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	
			Владеет				
		ОК-3	Знает	Практическое занятие 2 Устный опрос (УО-3)	Экз. вопросы № 6-10		
			Умеет			Практическое занятие 2 Устный опрос (УО-3, УО-4)	
			Владеет				
		ОК-4	Знает	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	тест (ПР-1), Экз. вопросы № 6-12		
			Умеет				
			Владеет				

		ПК-4	Знает	Практическое занятие 2 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз вопросы № 6-10
			Умеет	Практическое занятие 2-4 Устный опрос (УО-3, УО-4)	
			Владеет		
3	Раздел 3. Зеленая химия	ОК-4	Знает	Практическое занятие 5-8 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Тест (ПР-1) Экз. вопросы № 14-26
			Умеет	Практическое занятие 6-8	
			Владеет	Устный опрос (УО-3, УО-4)	
		ОК-6	Знает	Практическое занятие 5-8 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз. вопросы № 14-18
			Умеет		
			Владеет		
		ОК-14	Знает	Практическое занятие 5-8 Устный опрос (УО-3, УО-4)	Экз. вопросы № 14-18
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4	Знает	Практическое занятие 5 Устный опрос (УО-3)	Тест (ПР-1) Экз. вопросы № 18-26
			Умеет	Практическое занятие 6-8	
			Владеет	Устный опрос (УО-3, УО-4)	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-3 способность проявлять инициативу	знает (пороговый уровень)	систему ресурсосбережения принципы энерго- и ресурсосбережения в соответствии с со-	Знает основную терминологию и подходы к ресурсосбережению	Способность привести определения и поясняющие примеры

<p>титу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности</p>		<p>временными научными достижениями в зеленой химии          виды альтернативного топлива и альтернативной энергетики          условия внедрения зеленой химии в производство</p>		
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>анализировать производственный процесс с позиции ресурсосбережения          предложить способы усовершенствования технологической схемы с учетом принципов зеленой химии</p>	<p>Умение применить принципы зеленой химии для химических и нефтеперерабатывающих производств</p>	<p>Способность построить природно-продуктовую вертикаль для производства высокотехнологичного продукта с учетом технологических особенностей; способен анализировать технологических процесс с целью усовершенствования технологической схемы с учетом принципов зеленой химии</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>методами планирования замены дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные</p>	<p>Владение навыками планирования замены традиционных на альтернативные материалы и технологии</p>	<p>Способность на конкретных практических примерах предложить замену дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные</p>
<p>ОК-4 способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>основную профессиональную лексику по тематике доклада</p>	<p>Знание профессиональной терминологии</p>	<p>Способность правильно применять профессиональную терминологию</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>найти соответствующий теме презентации материал</p>	<p>Умение применить методы поиска информации</p>	<p>Способностью представить соответствующий тематике материал</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>методами поиска и оформления для презентации профессиональной информации</p>	<p>Владение методами поиска информации и представления презентации</p>	<p>Способность представить презентацию с доступно изложенной профессиональной информацией</p>

потребностями регионального и мирового рынка труда				
ОК-6 способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях	знает (пороговый уровень)	федеральные законы, регламентирующие охрану окружающей среды на предприятии основную профессиональную лексику по тематике	Знает нормативные документы по тематике Знание профессиональной терминологии	Способность правильно применять профессиональную терминологию Способность правильно применять профессиональную терминологию
	умеет (продвинутый)	анализировать программу устойчивого развития предприятий изучить и выбрать необходимую профессиональную информацию	Умение анализировать программу устойчивого развития конкретного предприятия (производственной компании) Умение предложить критерии отбора соответствующей тематике информации	Способность кратко изложить основные пункты программы устойчивого развития предприятия Способностью представить соответствующий тематике материал
	владеет (высокий)	методом оценки программы предприятия для его устойчивого развития методами анализа профессиональной информации	владение навыками использования критериев устойчивого развития Владение методами анализа соответствующей тематике информации	Способность изложить основные пункты программы устойчивого развития предприятия в соответствии с критериями Способностью пояснить представить соответствующий тематике материал
ПК-4 способностью принимать конкретные технические	знает (пороговый уровень)	теорию устойчивого развития принципы зеленой химии виды промышленных и бытовых отходов	Знание основного теоретического материала	Способность воспроизвести теоретический материал, правильно применять профессиональную терминологию
	умеет (продвинутый)	анализировать производствен-	Умение предложить на-	Способность анализировать производственный процесс

решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	тый)	ный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения предложить пути утилизации промышленных и бытовых отходов предложить применение принципов зеленой химии для технологического процесса	правлений энерго- и ресурсосбережения, утилизации промышленных и бытовых отходов	с позиции ресурсосбережения
	владеет (высокий)	навыками оценки технологического процесса с использованием зеленой химии для минимизации воздействия на окружающую среду	Владение навыками оценки направлений минимизации воздействия на окружающую среду технологического процесса	Способность анализировать производственный процесс с позиции минимизации воздействия на окружающую среду

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

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Зеленая химия и ресурсосбережение» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

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

#### **Вопросы к экзамену**

1. Классификации загрязнения природной среды.
2. Основные понятия: природные блага, «природопользование», рациональное природопользование и «охрана окружающей среды».
3. Проблемы охраны атмосферного воздуха в мире и в России.
4. Проблема истощения не возобновляемых природных ресурсов.
5. Проблемы рационального использования минеральных ресурсов.
6. Глобальная энергетическая проблема.
7. Экономика техногенного типа развития: исторические аспекты развития, признаки, особенности.
8. Прогнозы экологического будущего человечества в свете различного развития общества и производства.
9. Теория устойчивого эколого-экономического развития.
10. Природно-продуктовая система. Её особенности для техногенного развития производства и устойчивого развития.
11. Природно-продуктовая вертикаль.
12. Виды промышленных отходов.
13. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии
14. Роль химии и химических производств в различных сторонах жизни общества.
15. Классификации химических наук.
16. Роль химии и химической технологии в устойчивом развитии.
17. Принципы зеленой химии.
18. Зеленая химия и устойчивое развитие.
19. Химия для замены

20. Роль каталитических реакций в химическом производственном синтезе.
21. Пути сокращения стадий производства химической продукции.
22. Отходы производств и бытовые отходы, как вторичные ресурсы.
23. Направления переработки бытовых отходов.
24. Роль зеленой химии в производстве топлива альтернативного топлива.
25. Роль зеленой химии в разработке альтернативных источников энергии.
26. Зеленая химия в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

### Критерии оценки

Дисциплина реализуется по рейтинговой системе, оценка за зачет выставляется в соответствии с индивидуальными достижениями в течении семестра. Рейтинг-план приведен ниже.

#### Рейтинг-план дисциплины

##### Зеленая химия и ресурсосбережение

(Название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Основная образовательная программа(ы) 18.03.01-Химическая технология, 18.03.02-Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Школа (реализующая ООП) Школа естественных наук

группа(ы) Б8321, Б8322 семестр 6 201 /201 \_ учебного года

Исполняющая школа Школа естественных наук

Исполняющая кафедра базовая кафедра химических и ресурсосберегающих технологий

Форма промежуточной (семестровой) аттестации зачет

Преподаватель Патрушева О.В., к.х.н.

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент (%)	Максимальный балл	Минимальное требование для допуска к семестровой аттестации
1	16.04.2016	1-9 недели	Посещение лекций	Посещение лекций	5	9	1
	16.04.2016	1-9 недели	Выполнение заданий на практических занятиях	Устный опрос	25	50	8
	16.04.2016	9 неделя	Тест	Письменная работа	15	20	10
2	30.05.2016	10-17 недели	Посещение лекций	Посещение лекций	5	9	1





- а) промышленное развитие      б) устойчивое развитие  
в) техногенного типа развития      г) технократного типа развития

6. Социальное развитие страны может быть выражено показателями

- а) загрязнение окружающей среды      б) уровень безработицы  
в) здоровье населения      г) величина бюджета

7. Экстерналии классифицируются по

- а) структурности      б) источнику происхождения  
в) заменимости      г) экологичности

8. Действия одних субъектов на другие, вызывающие положительный или отрицательный эффект

- а) внешние эффекты      б) внутренние эффекты  
в) международные эффекты      г) эффекты природных ресурсов

9. Направления экологизации экономики

- А) инвестиции в природоэксплуатирующие отрасли  
Б) структурная перестройка экономики  
в) малоотходные технологии  
г) увеличение добычи природных ресурсов

10. Природно-продуктовая вертикаль

- а) цепочка, соединяющая природные ресурсы с отходами производства  
б) связь отходов производства с конечным продуктом  
в) цепочка, соединяющая потребление природ. ресурсов с конечным продуктом  
г) выход конечного продукта

11. Формула коэффициента удельных загрязнений, отражающая отраслевой показатель, расшифруйте формулу

- А)  $e_n = \frac{N}{\text{ВВП}}$       б)  $e_z = \frac{Z}{\text{ВВП}}$       в)  $e_n = \frac{N}{V}$       г)  $e_z = \frac{Z}{H}$

12. К альтернативным источникам энергии не относится

- А) энергия вулканов      б) атомная энергетика  
в) энергия ветра      г) солнечная энергия

13. К решению проблем топливно-энергетического комплекса относится

- А) изменение экспортной политики      Б) структурная перестройка экономики  
в) реформы налогообложения      г) введение природоохранных нормативов

14. Стимулирование природоохранной деятельности включает

- а) платежи за загрязнение                      б) “зеленые” налоги  
в) льготное налогообложение                г) штрафы

15. Рынок природных ресурсов использует

- а) проведение аукционов                      б) продажа права на разработку  
в) льготное налогообложение                г) “залог-возврат”

16. «Экологический налог» - это

- а) налог на воспроизведение природного ресурса    б) природоохранный налог  
в) налог на выхлоп углекислого газа            г) налог на природный ресурс

17. «Зелёный налог» используется в

- а) в США    б) во Франции                      в) в России    г) в Германии

18. Последствия экологических кризисов:

- а) экономические                      б) длительные  
в) биологические                      г) социальные

19. Какие из международных и национальных инструментов применяются для решения глобальной проблемы потепления климата?

- а) страновые квоты на выброс углекислого газа.  
б) энергетические налоги с дифференциацией по содержанию углеводородов.  
в) соглашение о постепенном отказе использования и производства хлорфторуглеводородов.  
г) осушение болот.

20. Классификации загрязнения природной среды.

21. Рациональное природопользование – это \_\_\_\_\_

22. Глобальный характер природопользования: определяется \_\_\_\_\_

23. Экономическое истощение природных ресурсов – это \_\_\_\_\_

24. Проблема истощения невозобновляемых природных ресурсов состоит в \_\_\_\_\_

25. Привести пример положительных локальных экстерналий

26. Глобальная энергетическая проблема состоит в \_\_\_\_\_.

27. Результатом конференции ООН в Рио-де-Жанейро является \_\_\_\_\_

28. Для моделирования путей развития общества и экономики использовались параметры: \_\_\_\_\_

29. Прогнозы экологического будущего человечества при движении по пути устойчивого развития \_\_\_\_\_

30. Устойчивое развитие – это \_\_\_\_\_

31. Схема природно-продуктовой системы экономики устойчивого развития.

32. Пирамида технологий экономики техногенного типа.

33. Экологизация нефтехимической и химической промышленности состоит в \_\_\_\_\_
34. Пример использования отходов производств или бытовых отходов для вторичного использования.
35. Малоотходные технологии – это \_\_\_\_\_. Пример
36. Химия и человек – области соприкосновения: \_\_\_\_\_
37. Задачи химии и химической технологии в устойчивом развитии: \_\_\_\_\_
38. Принципы зеленой химии - это \_\_\_\_\_
39. Схема переработки биомассы с целью получения химических продуктов (с уравнениями реакций).
40. Направления ресурсосберегающей политики в ведущих странах мира. (показать на примере)
41. Задачами международного сотрудничества в области охраны окружающей среды являются \_\_\_\_\_

### **Критерии оценки письменной работы**

50-44 баллов – 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.

42 -36 баллов - 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.

35-26 баллов – выставляется студенту, если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

25-0 баллов – выставляется студенту, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Зеленая химия и ресурсосбережение» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Зеленая химия и ресурсосбережение» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

Устный опрос (дискуссия) проводится в соответствии с содержанием темы практического занятия.

### **Темы докладов**

по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»

Содержание докладов должно соответствовать содержанию и заданию темы практического занятия

**Занятие 1. Роль природных ресурсов и условий в общественном развитии на разных исторических этапах.**

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. Золото, серебро | 4. Нефть           |
| 2. Железо          | 5. Вода            |
| 3. Медь            | 6. Свободный выбор |

**Занятие 3. Концепция Устойчивое развитие. Природно-продуктовая система и природно-продуктовая вертикаль в сбережении природных ресурсов. (2 час.)**

Природно-продуктовая вертикаль для производства высокотехнологичного продукта.

**Занятие 4. «Зеленая химия" и устойчивое развитие. (2 час.)**

1. Применение принципов Зеленой химии на выбранном химическом производстве.

2. Использование возобновимых ресурсов для получения продукции потребления

**Занятие 5. Альтернативное топливо и альтернативные энергоресурсы: возможности и ограничения применения. (4 час.)**

**Альтернативное топливо**

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. Пропан         | 4. Биодизель       |
| 2. Этиловый спирт | 5. Водород         |
| 3. Биоэтанол      | 6. Свободный выбор |

**Альтернативная энергетика**

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1. Биотопливо           | 4. Гидротермальная |
| 2. АЭС                  | 5. ГЭС             |
| 3. Приливная энергетика | 6. Свободный выбор |

**Занятие 6. Пути переработки и утилизации отходов химической промышленности и бытовых отходов. (2 час.)**

Утилизация отходов промышленности и ТБО по выбору.

**Занятие 7. Роль международных соглашений в области охраны окружающей среды. (2 час.)**

Международные организации и соглашения в области охраны окружающей среды.

**Занятие 8. Сравнительная характеристика национальных программ по охране окружающей среды ведущих стран мира и РФ. (2 час.)**

Программы по охране окружающей среды и переходе к устойчивому развитию различных стран.

**Критерии оценки устного доклада**

Доклады представляются с презентацией. Оценивается доклад и презентация по совокупности баллов.

10-9 баллов (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.

8-7 баллов (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.

7-6 баллов (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; имеют-

ся незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

5-1 балл (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.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы базовые профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и и/или не последовательна, базовые проф. Используются 1-2 базовых проф. термина.	Представляемая информация последовательна и не систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	Представляемая информация последовательна и систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Много использовано развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материала, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы 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	Ответы на вопросы полные	Ответы на вопросы полные с

		вопросы	и/или частично полные	приведением по- яснений
--	--	---------	--------------------------	----------------------------

### **Критерии оценки активности студента на занятии**

1. При активном участии студента в обсуждении ставятся дополнительные баллы.