

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 04 » 04 2015 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ»

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль/программа подготовки «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
7	4 / 144		36		108	Зачет с оценкой
Итого	4 / 144		36		108	Зачет с оценкой

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс имеет **целью** приобретение знаний по истории и современному состоянию концепции устойчивого развития мирового сообщества.

### **Задачи дисциплины.**

Основные задачи курса "Зеленая химия":

- знакомство с прогнозами роста народонаселения, развития энергетики, обеспечения минеральными ресурсами и водой, продовольственной безопасности, снижение уровня загрязнения окружающей среды, сохранение биологического разнообразия на планете;
- изучение роли международного сотрудничества для преодоления негативных последствий глобализации;
- развитие воспитания экологической культуры студентов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавра. Особенностью курса является использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы экологии, общей химической технологии, теоретическим основам энерго- и ресурсосбережения, альтернативным источникам энергии, экономики. Знания, полученные в данном курсе необходимы для дальнейшего обучения по базовым дисциплинам учебного плана, производственной практики и выполнения бакалаврской работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **1) Знать:**

- основы теории глобализации общества (ОПК-2);
- историю формирования концепций устойчивого развития (ОПК-3);
- общую характеристику техносферы и литосферы (ОПК-2);
- основные принципы влияния на демографическую ситуацию на планете (ОПК-2);
- методы проведения процессов глобализации с точки зрения минимизации воздействия на окружающую среду с помощью энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии (ПК-2).

### **2) Уметь:**

- произвести выбор сценария перехода к устойчивому развитию (ПК-2);
- определять проблемы энергетической, сырьевой, продовольственной

безопасности планеты (ОПК-3);

- пользоваться основными законами для описания теоретических основ построения гуманного государства (ОПК-2).

### **3) Владеть:**

- методами решения проблем городского транспорта, водных ресурсов и стоков (ПК-2);

- методами оценки экологической безопасности (ОПК-3);

- методами построения моделей устойчивого развития общества (ОПК-2).

В процессе ознакомления дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)

способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Неделя семестра		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Общая характеристика техносферы. Разрушение литосферы.	7	1		2			6		1/50	
2	Загрязнение атмосферы	7	2		2			6		1/50	
3	Влияние различных факторов на гидросферу	7	3		2			6		1/50	
4	Нарушение экосистем	7	4		2			6		1/50	
5	История формирования концепции устойчивого развития	7	5		2			6		1/50	
6	Сценарии перехода к устойчивому развитию	7	6		2			6		1/50	Рейтинг-контроль № 1. Тест
7	Особенности перехода к устойчивому развитию в РФ	7	7		2			6		1/50	
8	Демографические реалии прошлого и настоящего.	7	8		2			6		1/50	
9	Прогноз демографической ситуации в мире и России	7	9		2			6		1/50	
10	Современная энергетика. Перспективы развития	7	10		2			6		1/50	
11	Нетрадиционные виды энергетике	7	11		2			6		1/50	
12	Развитие атомной энергетике. Энергосбереже-	7	12		2			6		1/50	Рейтинг-контроль № 2. Тест.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Неделя семестра		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
	ние										
13	Современное состояние проблемы голода	7	13		2			6		1/50	
14	Зеленые технологии. Геномодифицированные продукты.	7	14		2			6		1/50	
15	Развитие аквакультуры. Продовольственная безопасность России	7	15		2			6		1/50	
16	Проблемы обеспечения ресурсами	7	16		2			6		1/50	
17	Проблема сокращения отходов	7	17		2			6		1/50	
18	Роль урбанизации. Проблемы городского транспорта, водных ресурсов и стоков	7	18		2			6		1/50	Рейтинг-контроль № 2. Тест.
	<b>Зачет с оценкой</b>										
		7			36			108		18/50	<b>Зачет с оценкой</b>

#### 4.1. Перечень тем практических занятий

1. Понятие устойчивого развития. Характеристика техносферы. Загрязнение атмосферы.
2. Загрязнение атмосферы: общая характеристика, усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя, кислотные дожди.
3. Влияние загрязнения на гидросферу: загрязнение Мирового океана, континентальных водоемов. Влияние на подземные воды.
4. Нарушение экосистем: снижение биоразнообразия, уничтожение лесов, разрушение пахотных земель, опустынивание, биологическое загрязнение на-

земных и водных экосистем.

5. Формирования концепций устойчивого развития. Римский клуб.

6. Сценарии перехода к устойчивому развитию: сциентистский, консервационистский, центристский сценарии.

7. Особенности перехода России к устойчивому развитию. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.

8. Научные подходы к проблеме динамики народонаселения. Возможности управления демографическим процессом.

9. Прогноз демографической ситуации в мире и в России.

10. Характеристика современной энергетики. Прогноз энергетики будущего.

11. Перспективы нетрадиционной энергетики: гелиоэнергетика, ветроэнергетика, другие виды нетрадиционной энергетики.

12. Перспективы развития атомной энергетики. Энергосбережение.

13. Современное состояние продовольственной безопасности. Проблемы голода на планете Земля.

14. Зеленая революция и ее альтернатива. Генетически модифицированные продукты. Продовольственные ресурсы Мирового океана.

15. Развитие аквакультуры. География продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность России. Политика дефицита продовольствия.

16. Проблемы обеспечения ресурсами. Масштабы глобального потребления минеральных ресурсов. Исчерпаемость ресурсов. Пути решения проблемы экономии минеральных ресурсов. Экономия ресурсов воды.

17. Проблема сокращения отходов. Характеристика загрязнения биосферы отходами. Переработка промышленных отходов. Очистные сооружения. Программа спасения континентальных водоемов. Радиоактивное загрязнение.

18. Роль урбанизации. Проблемы городского транспорта, водных ресурсов, чистой воды и бытовых стоков.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Зеленая химия» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при

проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем на практических занятиях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении практических заданий.

*Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении домашних индивидуальных заданий.

4. Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности:

- при выполнении практических заданий: работа в команде, метод выборочных ответов, исследовательский метод, анализ конкретных ситуаций (case-study).

В рамках работы над содержанием дисциплины использованы следующие формы работ:

- публичная защита рефератов;
- научные студенческие конференции по итогам защиты рефератов;
- лабораторные исследования с дальнейшей интерпретацией полученных данных.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. Формирование рейтинговой оценки. Критерии и методы оценки качества знаний студентов по дисциплине «Зеленая химия»**

Текущий контроль знаний студентов осуществляется посредством рейтинговой оценки знаний студентов.

В соответствии с рейтинговой системой, текущий контроль производится трижды в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

При оценке знаний студентов преподаватель должен руководствоваться следующими критериями для обеспечения объективного подхода к выставлению оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»:

- оценка «отлично» выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на вопросы билета, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений, использованием не только конспекта лекций и учебника, но и монографической литературы;

- оценка «хорошо» выставляется за правильные ответы на вопросы билета, причем они должны быть изложены грамотно и по существу вопроса, без существенных неточностей;

- оценка «удовлетворительно» выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но не приводятся детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется за отсутствие ответов на два вопроса билета, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

Пересчет итогового рейтингового балла в оценку приведен в таблице.

**Таблица**

Шкала пересчета итогового рейтингового балла в оценку

Итоговый рейтинговый балл	Оценка
$\geq 91$	отлично
75-90	хорошо
60-74	удовлетворительно
$<60$	неудовлетворительно

## 6.2. Вопросы к рейтинг-контролю.

### Рейтинг-контроль № 1

1. Что такое техносфера?
2. Охарактеризуйте основные показатели роста мировой экономики во второй половине XX в.
3. Какая часть суши не вовлечена в техносферу?
4. Назовите страны, которые относятся к «экологическим тяжеловесам».
5. Какие антропогенные факторы вызывают наибольшие нарушения литосферы?



6. Перечислите вещества, которые являются главными загрязнителями атмосферы.
7. Какие отрасли промышленности РФ вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы?
8. Кто является автором термина «экоразвитие»? Что оно означает?
9. Как изменились представления Римского клуба об устойчивом развитии в 1970–1990-е годы?
10. Расскажите об институте Worldwatch.
11. Какую роль в становлении концепции устойчивого развития сыграл доклад «Наше общее будущее»? Кем и когда он был подготовлен?
12. Что означает «фактор 4» Э. Вайцзеккера?
13. В чем заключается утопизм представлений К.Э. Циолковского о будущем человечества?
14. Какие положения гипотезы В.И. Вернадского о ноосфере вызывают критику?
15. Расскажите о взглядах американских корнукопианцев.
16. Расскажите об истории развития алармизма.
17. На каких теоретических положениях основан российский консервационизм 1980–1990-х годов?
18. В чем заключается утопичность представлений консервационистов?
19. Какие страны своими успехами в экологизации промышленности способствовали формированию представлений об УР?
20. Какой международный форум по охране окружающей среды сыграл наибольшую роль для развития представлений об УР?
21. Дайте общую характеристику центристского видения УР.

### **Рейтинг-контроль № 2**

1. Какие особенности природных условий РФ Н.Н. Моисеев считал важными для выбора стратегии перехода к УР?
2. Расскажите об экологической политике РФ в период реформ.
3. Когда в РФ принята Концепция перехода к устойчивому развитию?
4. Почему принятие Концепции перехода к устойчивому развитию не оказала влияния на развитие экономики РФ?
5. В чем заключается суть демографических представлений Т. Мальтуса?
6. Почему взгляды Мальтуса поначалу отвергались и как оценивается его вклад в теорию демографии сегодня?
7. Что такое СКР и в каких пределах он меняется в разных странах мира?
8. Как СКР связан с возрастными пирамидами населения?
9. Какие проблемы порождает перенаселение?
10. Почему нельзя оценивать перенаселение только по плотности (количеству людей, приходящихся на 1 км<sup>2</sup>)?
11. В чем заключается суть «индийского варианта» регулирования роста народонаселения и почему он оказался неэффективным?
12. Как регулируется рост народонаселения в Китае?

13. Что такое демографический переход?
14. Что вы знаете о «цивилизованном варианте» регулирования роста народонаселения?
15. Какова современная структура мировой энергетики?
16. Чем различаются по влиянию на окружающую среду разные виды теплоэнергетики?
17. Охарактеризуйте современную гидроэнергетику мира.
18. В чем заключается экологическая опасность крупных ГЭС?
19. Как будет развиваться энергетика развитых и развивающихся стран в следующие 30 лет?
20. Что такое «полиэнергетика»?
21. Каковы перспективы развития угольной энергетики?
22. Каковы перспективы использования ВИЭ?
23. Какие тенденции изменения подушного количества пашни и производства зерна отмечались в 1950–2000 гг.?
24. Расскажите о перспективах развития орошаемого земледелия.
25. Как в мире решается проблема обеспечения населения животным белком?

### **Рейтинг-контроль № 3**

1. Сколько людей на планете сегодня голодают или недоедают?
2. Назовите страны с высокой (средней, низкой) урожайностью зерна.
3. Когда произошла зеленая революция, каковы ее результаты?
4. Охарактеризуйте компромиссную систему сельского хозяйства.
5. Каковы перспективы у биологического земледелия?
6. Как изменилось направление работы биотехнологов в последние годы?
7. Расскажите об основных достижениях в создании ГМР.
8. Какие экономические причины стоят за полемикой сторонников и противников ГМР?
9. Каковы последствия истощаемости морских биологических ресурсов?
10. Какие изменения произошли в списке добываемых морепродуктов в последние годы?
11. В чем заключается антиэкологичность промысла морепродуктов?
12. Какую роль в современном мире играет морская аквакультура?
13. В каких странах наиболее развита аквакультура во внутренних водоемах?
14. Охарактеризуйте состояние морского рыболовства в РФ.
15. Расскажите о проблемах обеспечения продовольственной безопасности в Китае.
16. Назовите факторы, которые будут ограничивать мировой рост сбора зерна.
17. В чем заключался антиэкологичный характер системы сельского хозяйства СССР?
18. Каковы «плюсы» и «минусы» перехода сельского хозяйства РФ на рыночные отношения?
19. Возможно ли обеспечение продовольственной безопасности РФ за счет внутренних ресурсов?

20. В чем заключается суть перехода от политики расточительства к политике экономии ресурсов питания?
21. Угроза исчерпания минеральных ресурсов.
22. Проблемы экономии ресурсов воды.
23. Пути экономии ресурсов древесины.
24. Как различаются уровни урбанизации в регионах мира?
25. Каков уровень урбанизации в России?
26. Какая плотность населения в городах считается оптимальной?
27. Перечислите мегаполисы мира.
28. Расскажите о негативном влиянии автомобилизации на окружающую среду.
29. Приведите примеры позитивной политики муниципальных властей, которым удалось уменьшить вредное воздействие автомобильного транспорта на городскую среду.
30. Есть ли альтернатива у автомобилей с двигателями внутреннего сгорания?

### **6.3. Темы для самостоятельного изучения**

Самостоятельная работа студентов обеспечивается учебной литературой, представленной в библиотеке ВлГУ, электронным залом ВлГУ, Интернет-ресурсами, доступом к электронным библиотечным фондам (ЭБС «Лань», «Консультант Студента» и др.)

При решении задач на занятиях и самостоятельно предусмотрены многовариантные условия задачи, что дает возможность студенту подойти индивидуально к решению поставленных задач.

1. Понятие устойчивого развития.
2. Характеристика техносферы.
3. Загрязнение атмосферы.
4. Влияние загрязнения на гидросферу: загрязнение Мирового океана, континентальных водоемов. Влияние на подземные воды.
5. Нарушение экосистем: снижение биоразнообразия, уничтожение лесов, разрушение пахотных земель, опустынивание, биологическое загрязнение наземных и водных экосистем.
6. История формирования концепций устойчивого развития.
7. Принципы существования Римского клуба.
8. Сценарии перехода к устойчивому развитию: сциентистский, консервационистский, центристский сценарии.
9. Особенности перехода России к устойчивому развитию. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.
10. Научные подходы к проблеме динамики народонаселения.
11. Возможности управления демографическим процессом.
12. Прогноз демографической ситуации в мире и в России.

13. Характеристика современной энергетики. Прогноз энергетики будущего.
14. Перспективы нетрадиционной энергетики: гелиоэнергетика, ветроэнергетика, другие виды нетрадиционной энергетики.
15. Перспективы развития атомной энергетики. Энергосбережение.
16. Современное состояние продовольственной безопасности. Проблемы голода на планете Земля.
17. Зеленая революция и ее альтернатива.
18. Генетически модифицированные продукты. Продовольственные ресурсы Мирового океана.
19. Развитие аквакультуры.
20. География продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность России. Политика дефицита продовольствия.
21. Масштабы глобального потребления минеральных ресурсов. Исчерпаемость ресурсов.
22. Пути решения проблемы экономии минеральных ресурсов. Экономия ресурсов воды.
23. Проблема сокращения отходов. Характеристика загрязнения биосферы отходами.
24. Переработка промышленных отходов. Очистные сооружения.
25. Программа спасения континентальных водоемов.
26. Радиоактивное загрязнение.
27. Роль урбанизации.

#### **6.4. Темы рефератов**

1. Степень «зелености» продукции на примере различных упаковочных материалов
2. Законодательная база зеленой экономики в России
3. История развития альтернативной энергетики. Перспективы развития мировой энергетики в XXI веке<sup>2</sup>
4. Основные отрасли современной российской экономики, перешедшие к зеленой экономике
5. Современное состояние экономического развития и перспективы перехода к зеленой экономике на примере Германии
6. Экологическое налогообложение, как инструмент зеленой экономики, на примере европейских стран
7. Безотходные и зеленые технологии. Что дальше?  
Исторические аспекты возникновения зеленой химии
8. Эффективные и социально приемлемые методы стимулирования рационального использования воды и энергии в быту
9. Зеленая химия и устойчивое развитие
10. Альтернативные реакционные среды и особенности условий их при-

менения

11. Биомасса как сырье для химической промышленности
12. Лучшие практики зеленого строительства применительно к различным регионам РФ
13. Зеленое строительство - международный опыт и перспективы развития в России
14. Степень «зелености» продукции на примере различных упаковочных материалов
15. Законодательная база зеленой экономики в России
16. История развития альтернативной энергетики. Перспективы развития мировой энергетики в XXI веке<sup>2</sup>
17. Основные отрасли современной российской экономики, перешедшие к зеленой экономике

### **6.5. Вопросы к зачету с оценкой.**

1. Понятие устойчивого развития.
2. Характеристика техносферы.
3. Загрязнение атмосферы.
4. Влияние загрязнения на гидросферу: загрязнение Мирового океана, континентальных водоемов. Влияние на подземные воды.
5. Нарушение экосистем: снижение биоразнообразия, уничтожение лесов, разрушение пахотных земель, опустынивание, биологическое загрязнение наземных и водных экосистем.
6. История формирования концепций устойчивого развития.
7. Принципы существования Римского клуба.
8. Сценарии перехода к устойчивому развитию: сциентистский, консервационистский, центристский сценарии.
9. Особенности перехода России к устойчивому развитию. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.
10. Научные подходы к проблеме динамики народонаселения.
11. Возможности управления демографическим процессом.
12. Прогноз демографической ситуации в мире и в России.
13. Характеристика современной энергетики. Прогноз энергетики будущего.
14. Перспективы нетрадиционной энергетики: гелиоэнергетика, ветроэнергетика, другие виды нетрадиционной энергетики.
15. Перспективы развития атомной энергетики. Энергосбережение.
16. Современное состояние продовольственной безопасности. Проблемы голода на планете Земля.
17. Зеленая революция и ее альтернатива.
18. Генетически модифицированные продукты. Продовольственные ресурсы Мирового океана.

19. Развитие аквакультуры.
20. География продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность России. Политика дефицита продовольствия.
21. Масштабы глобального потребления минеральных ресурсов. Истощаемость ресурсов.
22. Пути решения проблемы экономии минеральных ресурсов. Экономия ресурсов воды.
23. Проблема сокращения отходов. Характеристика загрязнения биосферы отходами.
24. Переработка промышленных отходов. Очистные сооружения.
25. Программа спасения континентальных водоемов.
26. Радиоактивное загрязнение.
27. Роль урбанизации.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература**

1. Зеленые технологии для устойчивого развития: учебное пособие по направлению 241000 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / И.В. Агеева и др. – Тамбов: изд-во Першина Р.В., 2014. – 164 с. 45 экз. в библиотеке ВлГУ.

2. Ягодин Г.А. Устойчивое развитие: человек и биосфера : учебное пособие для вузов по направлению 022000 "Экология и природопользование" / Г. А. Ягодин, Е. Е. Пуртова .— Москва : Бинум. Лаборатория знаний, 2013 .— 109 с. 1 экз. в библиотеке ВлГУ. ЭБС «Znanium»  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501139>.

3. Степанец Р. В. Методические рекомендации к курсу "Экологическая культура и устойчивое развитие" / Р. В. Степанец ; Владимир : ВлГУ, 2013 .— 31 с. 41 экз. в библиотеке Электронная библиотека ВлГУ:  
<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2275/1/00985.pdf>.

4. Как устойчивое развитие может изменить мир [Электронный ресурс] / Аткиссон А. - М. : БИНОМ, 2012. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309733.html>.

### **б) дополнительная литература**

1. Афанасьева И.М. Устойчивое развитие человечества. Часть 2 [Электронный ресурс]: монография/ Афанасьева И.М., Иванов А.В., Петрова Е.Н.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 202 с. ЭБС «IPRbooks»  
<http://www.iprbookshop.ru/20798>.

2. Хашева З.М. Управление устойчивым развитием региона [Электронный ресурс]: монография/ Хашева З.М., Джерештиева Ф.А.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2011.— 116 с. ЭБС «IPRbooks»

<http://www.iprbookshop.ru/15201>.

3. Природные ресурсы, заповедные комплексы и международные экологические проблемы [Электронный ресурс] : Монография / Р.Г. Мамин, У. Баяраа - М. : Издательство АСВ, 2009. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936827.html>.

4. Медоуз Д.Х. Пределы роста. 30 лет спустя [Электронный ресурс]/ Медоуз Д.Х., Рандерс Й., Медоуз Д.Л.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 359 с. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/12257>.

**в) периодические издания:**

- журнал «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология»;
- журнал «Химическая промышленность сегодня»;
- журнал «Фундаментальные проблемы современного материаловедения»;
- журнал «Бутлеровские сообщения»;
- журнал «Башкирский химический журнал»;
- журнал «Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология»;
- журнал «Современные наукоемкие технологии»

**г) интернет-ресурсы:**

- сайты ведущих научных журналов по химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, устойчивому развитию, зеленым технологиям;
- электронные библиотечные системы «Лань», ЭБС «Znanium», Студенческая электронная библиотека «Консультант студента», ЭБС «IPRbooks» и др. (бесплатный доступ через электронную библиотеку ВлГУ).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- 1) наборы презентаций для ведения практических занятий;
- 2) набор DVD-фильмов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Рабочую программу составил

д.т.н., профессор Христофорова И.А.

Рецензент  
(представитель работодателя)

зам. генерального директора по научно-технологическому развитию  
ЗАО «Компани. «СТЭС», к.т.н.  
Лазарев Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ.

Протокол № 8 от 1.04.15 года

Заведующий кафедрой

Панов Ю.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Протокол № 9 от 1.04.15 года

Председатель комиссии

Панов Ю.Т.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 5.09.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



## Рецензия

**на рабочую программу дисциплины «Зеленая химия» для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» очной формы обучения профессора кафедры ХТ Христофоровой И.А.**

На рецензирование представлена рабочая программа дисциплины профессора Христофоровой И.А. для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» очной формы обучения.

В рабочей программе четко сформулирована цель освоения студентами данной дисциплины и задачи, выполнение которых позволяет достигнуть обозначенную цель.

В соответствии с ФГОС ВО в программе перечислены компетенции, в формировании которых участвует данная дисциплина. Определены и четко согласованы с соответствующими компетенциями результаты образования.

Объем дисциплины (4 ЗЕТ, 144 ч.) соответствует учебному плану направления. Тематический план дисциплины представлен с разбиением по неделям, с указанием количества всех форм занятий, в том числе в интерактивной форме. Перечислены контрольные мероприятия текущей и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. В части содержания дисциплины тематический план представлен достаточно подробно, что позволяет составить представление о материале лекционного курса, тематике практических занятий и сделать вывод о том, что содержание дисциплины полностью соответствует современным тенденциям развития науки и техники в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

В рабочей программе содержатся оценочные средства в виде вопросов к зачету, заданий для проведения рейтинг-контроля, которые позволяют преподавателю объективно оценить результаты освоения дисциплины в процессе и в конце обучения. Даны методические указания и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента как неотъемлемой составной части образовательного процесса.

Описаны технологии обучения, применяемые автором для активизации образовательного процесса для всех форм занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы.

В рабочей программе перечислена учебно-методическая литература, рекомендованная автором для изучения дисциплины: основная, которая формирует основные результаты образования и заявленные компетенции, и дополнительная (в том числе интернет-ресурсы), необходимая для более глубокого освоения основных положений дисциплины и развития творческих и интеллектуальных способностей студентов.

Заявленное в рабочей программе материально-техническое обеспечение позволяет реализовать заявленные задачи дисциплины и достигнуть поставленной цели.

Таким образом, представленная рабочая программа дисциплины «Зеленая химия» профессора Христофоровой И.А. составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО и может быть использована при подготовке бакалавров направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии».

Рецензент:



зам. генерального директора по научно-технологическому развитию  
ЗАО «Компания «СТЭС», к.т.н.  
Лазарев Е.В.