



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
(ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Р Зеленая химия для устойчивого развития»
Направление подготовки 04.04.01 Химия
магистерская программа «Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ
ДВО РАН)»
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Содержание

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Зеленая химия для устойчивого развития»	3
II. Текущая аттестация по дисциплине «Зеленая химия для устойчивого развития»	6
III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Зеленая химия для устойчивого развития»	12

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Зеленая химия для устойчивого развития»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Тема 1. Модели экономического развития и потребления	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Знает - теорию и цели устойчивого развития; принципы зеленой химии. Умеет анализировать развитие промышленного предприятия для выполнения целей устойчивого развития. Владеет навыками критической оценки современной концепции устойчивого развития в рамках философского и социального аспекта в области применения принципов зеленой химии	УО-1	-
				УО-4	-
2	Раздел 1. Тема 2. Повестка дня в области устойчивого развития	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Знает - теорию и цели устойчивого развития; принципы зеленой химии. Умеет анализировать развитие промышленного предприятия для выполнения целей устойчивого развития. Владеет навыками критической оценки современной концепции устойчивого развития в рамках философского и социального аспекта в области применения принципов зеленой химии	УО-3 УО-4	
3	Раздел 1. Тема 3. Основы концепции устойчивого развития	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает индикаторы зеленой химии, основные подходы к анализу химических процессов. Умеет анализировать процесс с позиции выполнения индикаторов зеленой химии. Владеет навыками расчета индикаторов зеленой химии с целью определения степени экологичности химического процесса.	УО-3 УО-4	

		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знает надежные источники информации, в том числе сети интернет. Умеет проводить поиск информации. Владеет навыками анализа противоречивой информацией из разных источников.	УО-3 УО-4	
4	Раздел 2. Тема 1. Роль химии и химической технологии в устойчивом развитии	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает проблемные вопросы внедрения в производство подходов зеленой химии. Умеет -анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения, предложить применение принципов зеленой химии для технологического процесса. Владеет навыками оценки технологического процесса с использованием зеленой химии для аргументации минимизации его воздействия на окружающую среду.	УО-1 УО-3 УО-4	
5	Раздел 2. Тема 2. Принципы зеленой химии. Индикаторы зеленых технологий. «Зеленые» технологии	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает индикаторы зеленой химии, основные подходы к анализу химических процессов. Умеет анализировать процесс с позиции выполнения индикаторов зеленой химии. Владеет навыками расчета индикаторов зеленой химии с целью определения степени экологичности химического процесса.	УО-3 УО-4 ПР-4	
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знает принципы ресурсосбережения в соответствии с современными научными достижениями в зеленой химии. Умеет предложить способы усовершенствование технологического процесса с учетом принципов зеленой химии.	УО-3 УО-4	

			Владеет методами планирования замены дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные.		
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знает надежные источники информации, в том числе сети интернет. Умеет проводить поиск информации. Владеет навыками анализа противоречивой информацией из разных источников.	УО-3 УО-4 ПР-4	
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знает проблемные вопросы внедрения в производство подходов зеленой химии. Умеет анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения, предложить применение принципов зеленой химии для технологического процесса. Владеет навыками оценки технологического процесса с использованием зеленой химии для аргументации минимизации его воздействия на окружающую среду.	УО-3 УО-4 ПР-4	
6	зачет				ПР-4

* Формы оценочных средств:

- 1)) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); дискуссия(УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), лабораторная работа (ПР-6); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); творческое задание (ПР-13);.и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1); и т.д.

II. Текущая аттестация по дисциплине «Зеленая химия для устойчивого развития»

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

Текущая аттестация по дисциплине «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности» проводится в форме контрольных мероприятий (устный опрос, выполнение творческого задания, доклад, дискуссия) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Темы докладов (УО-3)

При подготовке к практическому занятию магистрант самостоятельно подбирает тему доклада в соответствии с полученным заданием или может выбрать из предложенных ниже.

Практическое занятие 2.

Цели устойчивого развития, для реализации которых могут использованы химические методы.

Практическое занятие 3.

1. Получение этиленгликоля.
2. Получение триметибутилового эфира.
3. Получение серной кислоты.
4. Получение изогексана.
5. Получение метанола.

Практическое занятие 4.

1. Физико-химические методы и технологии очистки выбросов от оксидов серы.
2. Физико-химические методы и технологии очистки выбросов от оксидов азота.
3. Физико-химические методы и технологии очистки сточных вод гальванических производств.
4. Физико-химические методы и технологии очистки сточных вод от нефтепродуктов.
5. Физико-химические методы и технологии очистки выбросов от солей тяжелых металлов.

Практическое занятие 5.

1. Технологии производства кислот.
2. Получение триметибутилового эфира.
3. Получение ибупрофена.
4. Получение метанола.

Практическое занятие 6.

1. Изомеризация алканов.
2. Реакции окисления спиртов.
3. Реакции гидрирования гетероциклических соединений.

Практическое занятие 7.

1. Альтернативное топлива.
2. Этиловый спирт.
3. Кремнезем (диоксид кремния).
4. «Зеленый» полиэтилен.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Выступление с докладом не более 10 минут, должно проводиться с сопровождающей презентаци PowerPoint. Слайды не должны содержать преимущественно текст. Необходимый текст оформляется в тезисной форме и служит дополнением к докладу, а не заменой ему.

Критерии оценки устного доклада

86-100 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.

76-85 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.

65-75 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; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

0-64 балла (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	0-64 балл (неуд.)	65-75 баллов (удовл.)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 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. термины. Использован 1-2 базовых проф. термина.	Представляемая информация последовательна и 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 информации.	Использованы технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, 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 вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением пояснений

2. Устный опрос (УО-1)

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Устный опрос проводится на практическом занятии в соответствии с темой занятия.

Критерии оценки устного опроса (ответы на вопросы)

86-100 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы нет.

76-85 баллов (хорошо) выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием ответа на вопрос нет.

65-84 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, понимает основные базовые теоретические основы темы доклада, не может привести примеры со ссылкой на статистические сведения, на литературные данные, имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием ответа на вопрос.

0-64 балла (неудовлетворительно) выставляется, если при ответе на вопрос отсутствуют понимание темы; отсутствует логическая последовательность в структуре ответа на вопрос.

3. Вопросы к дискуссии (УО-4)

Практическое занятие 1.

1. Сравнительная характеристика экономики техногенного типа и устойчивого развития.
2. Проблемы рационального использования природных ресурсов.
3. Особенности природно-продуктовой вертикали и их влияние на ресурсосбережение?

Практическое занятие 2.

1. Можно ли реализовать целевые характеристики цели устойчивого развития??

Практическое занятие 3.

1. Достаточно ли учитывать индикаторы зеленой химии для оценки экологичности химической реакции, технологии, процесса?

Практическое занятие 4-8

1. Соответствует ли заявленная тема современным вызовам ?
2. Должны ли проводиться фундаментальные исследования?
3. Должен ли продолжаться поиск методов, технологий для выполнения принципов зеленой химии? Почему?

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Дискуссия проводится на практическом занятии по заявленной теме или после выступления докладчика с проблемным вопросом.

Критерии оценки дискуссии

89-100 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент активно участвует в дискуссии по теме, точно определил содержание и составляющие темы; обсуждение характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения;

приведены литературные данные; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме; фактических ошибок, связанных с пониманием темы нет.

76-85 баллов (хорошо) выставляется, если студент участвует в дискуссии по теме, достаточно точно определил её содержание и составляющие; обсуждение характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме; фактических ошибок, связанных с пониманием темы нет.

65-74 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент не активно участвует в дискуссии по теме, определил основное её содержание; ответы характеризуется смысловой целостностью, понимает основные базовые теоретические основы темы доклада, не может привести примеры со ссылкой на литературные данные, имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы.

0-64 балла (неудовлетворительно) выставляется, если при ответе на вопрос отсутствуют понимание темы; отсутствует логическая последовательность в структуре ответа на вопрос.

4. Реферат (ПР-4)

Тема реферата выбирается студентом самостоятельно с учётом задания.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Задание выполняется в виде письменного отчета в электронной форме по общим требованиям оформления отчетных работ, а также требованиям к выполнению конкретного задания.

Общие требования оформления:

- структура работы : титульный лист, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы;
- шрифт Times New Roman 14 п.;
- межстрочный интервал – 1,25;
- выравнивание по ширине;
- поля – стандартные;
- заголовки глав выравниваются в красной строки, выравнивание по ширине, выделяются жирным шрифтом;
- подзаголовки второго уровня выравниваются в красной строки, выравнивание по ширине, выделяются жирным шрифтом, курсивом;
- список литературы оформляется по ГОСТ «Библиографические ссылки 2018 г.

Требования к выполнению задания:

1. Для подготовки задания необходимо выбрать и указать 2-3 принципа зеленой химии, на которых будет основываться подготовка задания.
2. Составить традиционную схему, технологию получения химического вещества, химического продукта потребления (по выбору студента) из сырья или природного ресурса.
3. 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.
4. Представить усовершенствованный или альтернативный способ, технологию получения химического вещества или химического продукта потребления (по выбору студента) из сырья или природного ресурса в соответствии с заявленными принципами зеленой химии

5. Для каждого этапа производства или химической реакции необходимо указывать какие принципы зеленой химии реализуются на данном этапе.
6. К схеме необходимо добавить пояснения, в которых подробно описать каким образом реализуются заявленные принципы зеленой химии в процессе получения конечного продукта.
7. Рассчитать E-фактор и атомную эффективность. Провести обобщение по всем этапам синтеза, технологии.
8. Для каждого этапа производства или химической реакции Провести сравнение способов по технологии и количественным характеристикам зеленой химии.

Критерии оценки выполнения творческого задания

86-100 баллов выставляется, если студент выполнил все задачи по поиску, анализу, обобщению и представлению материала по требуемой для отчетности в соответствии с заданной формой по сформулированной проблеме, при необходимости приведена аргументация, точно определено содержание и составляющие задания. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа отечественной и международной практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

76-85 - балла -выставляется, если студент выполнил все задачи по поиску, анализу, обобщению и представлению материала по требуемой для отчетности в соответствии с заданной формой по сформулированной проблеме, при необходимости приведена аргументация, определено содержание и составляющие задания работа студент характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных источников литературы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

65-84 балла - проведен достаточно самостоятельный анализ задача по по поиску, анализу, обобщению и представлению материала по требуемой для отчетности в соответствии с заданной формой по сформулированной проблеме, не приведена аргументация, определено содержание и составляющие задания работа студент показывает понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы.

0-64 балла - если работа представляет собой не полностью выполненных по поиску, анализу и представлению информации согласно форме, полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Зеленая химия для устойчивого развития»

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

Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

Вопросы

1. Проблемы защиты окружающей природной среды в мире и в России.
2. Способы защиты окружающей среды химическими методами.
3. Проблемы рационального использования минеральных ресурсов.
4. Глобальная энергетическая проблема.
5. Экономика техногенного типа развития: исторические аспекты развития, признаки, особенности.
6. прогнозы экологического будущего человечества в свете различного развития общества и производства.
7. Теория устойчивого эколого-экономического развития.
8. Природно-продуктовая система. Её особенности для техногенного развития производства и устойчивого развития.
9. Виды промышленных отходов.
10. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии
11. Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года по программе ООН. Цели устойчивого развития.
12. Принципы зеленой химии.
13. Индикаторы зеленых технологий.
14. Физико-химические методы предотвращения загрязнений.
15. Альтернативные способы и технологии для получения продукции. Сверхкритические технологии.
16. Роль каталитических реакций в химическом производственном синтезе, химической и нефтехимической промышленности
17. Пути сокращения стадий производства химической продукции.
18. Отходы производств и бытовые отходы, как вторичные ресурсы.
19. Декарбонизация.
20. Биотехнологии в производстве продукции химической промышленности.
21. Роль принципов зеленой химии в производстве топлива альтернативного топлива, альтернативных источников энергии.

Критерии выставления зачёта

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Зеленая химия для устойчивого развития» осуществляется в форме зачёта (2 семестр). До зачёта допускаются студенты, положительно проявившие себя на практических занятиях.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

12. Для снижения отходов химического производства реализуют следующие принципы зеленой химии _____
13. Для энергоэффективности производства необходимо _____

Критерии оценки теста

«Зачтено» – выставляется студенту, если выполнено более 65 % теста при этом ответ показывает знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа, допускается учет ответа, если в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа

«Не зачтено» выставляется студенту, если выполнено менее 65 % теста, показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, а также, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.