

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.08.2023 06:20:28  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Энерготехнология»

Уровень образования

**бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата  
/магистратуры/специальность

**18.03.01 Химическая технология**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

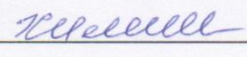
**Химическая технология природных  
энергонасителей и углеродных материалов**

(наименование)

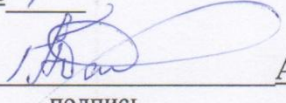
Разработчик

  
подпись

**Азимова Ф.Ш., к.т.н., доцент**  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры   
«10» 09 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

  
подпись

**Абакаров Г.М., д.х.н., профессор**  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Энерготехнология» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 18.03.01 «Химическая технология», профиль – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

Рабочей программой дисциплины «Энерготехнология» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ПК-8 - Способен осуществлять оперативное управление.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-8	ПК-8.1.Знает нормативы расхода сырья, материалов, топлива, реагентов.	<p>- знает основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности:</p> <p>- способен применять знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности:</p> <p>- эффективно применяет знание законов и методов исследований естественных наук для решения профессиональных задач</p>	<p>Тема –Особенности энергопотребления в химической промышленности</p> <p>Тема-Эксергетический анализ химико-технологических систем</p>
	ПК-8.14.Владеет методами контроля работы по повышению эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов.	<p>- знает основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности:</p> <p>- способен применять знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности:</p> <p>- эффективно применяет знание законов и методов исследований естественных наук для решения профессиональных задач</p>	<p>Тема - Термодинамический анализ химических процессов</p> <p>Тема - Адсорбционные процессы</p>

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Энерготехнология» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций
2. Этап промежуточных аттестаций

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-3 неделя	4-6 неделя	7-8 неделя	1-8 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-8	ПК-8.1. Знает нормативы расхода сырья, материалов, топлива, реагентов	Вопросы к контрольной работе №1			Отчет		Контрольные вопросы к экзамену
	ПК-8.14. Владеет методами контроля работы по повышению эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов		Вопросы к контрольной работе №2		Отчет	-	Контрольные вопросы к экзамену
			Вопросы к контрольной работе №3		Отчет		Контрольные вопросы к экзамену

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Энерготехнология» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнания значительной части программного материала;</li> <li>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>– неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>



### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **3.1.1. Перечень вопросов для входной контрольной работы Задания для входного контроля**

1. Теоретические основы органической химии (классификация, номенклатура, строение органических соединений).
2. Изомерия органических соединений (структурная изомерия и стереоизомерия).
3. Алифатические углеводороды (алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены).
4. Ароматические соединения (критерии ароматичности, реакции электрофильного ароматического замещения, алкил- и алкенилбензолы).
5. Галогенопроизводные углеводородов.
6. Функциональные производные углеводородов (спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины, нитросоединения).
7. Гетероциклические соединения.
8. Углеводы.
9. Органические полимерные материалы.

#### **3.2. Задания для текущих аттестаций**

##### ***Контрольная работа №1***

1. Особенности энергопотребления в химической промышленности.
2. Виды и составы топлив.
3. Виды твердых топлив.
4. Жидкие топлива. Газообразные топлива.
5. Вторичные энергоресурсы.
6. Основные понятия термодинамики.
7. Первый закон термодинамики. Энергетический баланс.
8. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
9. Эксергетический метод термодинамического анализа. Основные сведения.
10. Эксергетический анализ химико-технологических систем.
11. Виды эксергии.
12. Эксергетический баланс.
13. Эксергетический КПД.

##### ***Контрольная работа №2***

1. Расчет эксергии.
2. Изменение эксергии при физических и химических процессах.
3. Термическая составляющая эксергии.
4. Эксергия давления. Химическая эксергия.

5. Уровни отсчета эксергии.
6. Термодинамический анализ химических процессов.
7. Производство азотной кислоты.
8. Производство удобрений.
9. Газификация угля. Горение метана.
10. Использование тепла химических синтезов.
11. Экономия энергетических ресурсов при проведении химических процессов.
12. Направления использования физической теплоты отходящих продуктов сгорания.
13. Теплотехническое использование.
14. Комбинированное использование.
15. Схемы использования физической теплоты отходящих продуктов сгорания.

### ***Контрольная работа №3***

1. Некоторые методы снижения энергетических затрат в абсорбционных процессах.
2. Энерготехнология аммиака и ее термодинамические основы.
3. Структура схем производства аммиака.
4. Конверсия углеводородов и особенности построения технологических схем.
5. Основные схемы производства аммиака и технологические показатели.
6. Оценка эффективности промышленных схем производства аммиака.
7. Термодинамический анализ энерготехнологических процессов производства аммиака.
8. Термодинамическая необратимость технологических процессов в производстве аммиака.
9. Замкнутое, разомкнутое, комбинированное теплоиспользование.
10. Энерготехнологическое комбинирование.
11. Абсорбционные процессы.
12. Термодинамическая эффективность абсорбционных процессов разделения и очистки газов.

### **3.3.Задания для промежуточной аттестации**

#### **3.3.1 Контрольные вопросы для проведения экзамена**

1. Особенности энергопотребления в химической промышленности.
2. Виды и составы топлив.
3. Виды твердых топлив.
4. Жидкие топлива. Газообразные топлива.
5. Вторичные энергоресурсы.
6. Основные понятия термодинамики.
7. Первый закон термодинамики. Энергетический баланс.
8. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
9. Эксергетический метод термодинамического анализа. Основные сведения.
10. Эксергетический анализ химико-технологических систем.
11. Виды эксергии.
12. Эксергетический баланс.

13. Эксергетический КПД.
14. Расчет эксергии.
15. Изменение эксергии при физических и химических процессах.
16. Термическая составляющая эксергии.
17. Эксергия давления. Химическая эксергия.
18. Уровни отчета эксергии.
19. Термодинамический анализ химических процессов.
20. Производство азотной кислоты.
21. Производство удобрений.
22. Газификация угля. Горение метана.
23. Использование тепла химических синтезов.
24. Экономия энергетических ресурсов при проведении химических процессов.
25. Направления использования физической теплоты отходящих продуктов сгорания.
26. Теплотехническое использование.
27. Комбинированное использование.
28. Схемы использования физической теплоты отходящих продуктов сгорания.
29. Замкнутое, разомкнутое, комбинированное теплоиспользование.
30. Энерготехнологическое комбинирование
31. Абсорбционные процессы.
32. Термодинамическая эффективность абсорбционных процессов разделения и очистки газов.
33. Потери эксергии на различных стадиях абсорбционно-десорбционного цикла.
34. Некоторые методы снижения энергетических затрат в абсорбционных процессах.

### Форма экзаменационного билета (пример оформления)

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина(модуль) Энерготехнология

Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 Химическая технология

Профиль (программа, специализация) Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Кафедра Химии Курс 4 Семестр 7

Форма обучения – очная/заочная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Виды топлива

2. Экономия топливно-энергетических ресурсов в химической промышленности

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Азимова Ф.Ш.

Утвержден на заседании кафедры (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Абакаров Г.М.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией (-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией (-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией (-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией (-ями).