

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технология получения углеродных композиционных и конструкционных  
материалов

**Код модуля**  
1163789(1)

**Модуль**  
Глубокая переработка природных  
энергоносителей

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия, имя, отчество</b> | <b>Ученая степень, ученое звание</b> | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>                                  |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|---|
| 1            | Сабирова Тамара Михайловна    | доктор технических наук, доцент      | Профессор        | химической технологии топлива и промышленной экологии |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- **Сабирова Тамара Михайловна, Профессор, химической технологии топлива и промышленной экологии**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Технология получения углеродных композиционных и конструкционных материалов**

|    |                                      |  |   |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 2  |   |
| 2. | Виды аудиторных занятий              | Лекции<br>Практические/семинарские занятия |   |
| 3. | Промежуточная аттестация             | Экзамен                                    |   |
| 4. | Текущая аттестация                   | Контрольная работа                         | 1 |
|    |                                      | Домашняя работа                            | 1 |

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Технология получения углеродных композиционных и конструкционных материалов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы)   | Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине      |
|---|--|--|
| 1   | 2  | 3  |
| ПК-6 -Способен руководить производственно-хозяйственной деятельностью и подчиненным производственным персоналом, планировать реконструкцию и ремонт технологических установок по переработке нефти, газа и угля | З-3 - Изложить состояние и тенденции развития, структуру отраслей и сырьевую базу, теоретические основы и технологические процессы получения углерод-углеродных композиционных и конструкционных материалов<br>П-3 - Выполнять разработку материального и теплового балансов, оценивать промежуточные и конечные результаты выполненных работ<br>У-3 - Оценивать значения параметров технологического процесса и выбирать оборудование для его | Домашняя работа<br>Контрольная работа<br>Лекции<br>Практические/семинарские занятия<br>Экзамен |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | аппаратурного оформления с учетом рабочих сред |  |
|--|--|--|

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| <b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.65</b>   |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>домашняя работа</i>  | 3,9                             | 50                           |
| <i>контрольная работа</i>   | 3,11                            | 50                           |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>  |                                 |                              |
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>  |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>                                      |                                 |                              |
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.35</b> |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Активность на занятиях</i>   | 3,8                             | 50                           |
| <i>Качество выполнения</i>  | 3,10                            | 50                           |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>                  |                                 |                              |
| <b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>  |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>            |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>             |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|   |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>                  |                                 |                              |
| <b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>  |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>            |                                 |                              |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>                         |                                 |                              |

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено        |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено |                                 |                              |

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|  |                                 |                              |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено                |                                 |                              |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено |                                 |                              |

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам   |
|---------------------|--|
| Знания              | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.   |
| Умения              | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.                                |
| Опыт /владение      | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.   |
| Другие результаты   | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

| <b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b> |  |   |            |   |
|---|--|---|------------|---|
| <b>№ п/п</b>  | <b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>             | <b>Шкала оценивания</b>                   |            |   |
|   |  | <b>Традиционная характеристика уровня</b> |            | <b>Качественная характеристика уровня</b> |
| 1.  | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет   | Отлично (80-100 баллов)                   | Зачтено    | Высокий (В)                               |
| 2.  | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения      | Хорошо (60-79 баллов)                     |            | Средний (С)                               |
| 3.  | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания   | Удовлетворительно (40-59 баллов)          |            | Пороговый (П)                             |
| 4.  | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов)     | Не зачтено | Недостаточный (Н)                         |
| 5.  | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено  | Недостаточно свидетельств для оценивания  |            | Нет результата                            |

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Влияние свойств матрицы УУКМ на жаропрочность, несущую нагрузку, коррозионную стойкость
2. Примеры углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ)
3. Расчет несущей нагрузки углерод углеродного КМ

Примерные задания

1. Дать характеристику армирующих материалов для получения углеродных композитов
  2. Описать виды и основные физико-химические свойства матриц углеродных композитов
  3. Привести основные стадии получения гибридного композита
- LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Виды и свойства матриц УУКМ
2. Виды армирующих материалов
3. Технология получения углеродных волокон
4. Описание технологических стадий получения углерод-углеродных композитных

материалов.

Примерные задания

1. Привести основные стадии получения гибридного композита
2. Описать виды и основные физико-химические свойства матриц углеродных композитов
3. Дать характеристику армирующих материалов для получения углеродных композитов

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Принцип классификации и коды УУКМ
2. Обозначение углерод углеродных КМ. Прогнозирование свойств

Примерные задания

Составить обозначение композита. Спрогнозировать его свойства:.

- 1) Углеродный композит с углеродным волокном на основе ПАН, тип армирования двунаправленный, матрица уплотнена осаждением пара при химической реакции углеводородов, объемная доля волокна 45 %, объемная плотность 1,5 г/см<sup>3</sup>, пористость менее 2 %, предел прочности при растяжении 360 МПа, модуль упругости 35 ГПа
- 2) Углеродный композит с углеродным волокном на основе пека, тип армирования однонаправленный. матрица уплотнена инфильтрацией и пиролизом терморепактивных смол, объемная доля волокна 52 %, объемная плотность 1,5 г/см<sup>3</sup>, пористость менее 12 %, предел прочности при растяжении 250 МПа. модуль упругости 60 ГПа

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация УУКМ по типу волокна - по типу армирования
2. Классификация УУКМ по типу уплотнения матрицы, по физическим свойствам, по механическим свойствам
3. Признаки по которым проводится классификация УУКМ
4. Армирующие системы
5. Углеродные армирующие наполнители, их свойства
6. Основные направления применения УУКМ
7. Способы формирования углеродной матрицы
8. Свойства и структура УУКМ
9. Пенографит, графлекс, получение, свойства, применение  
LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.