

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.06.2022 15:46:27  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Химии и химической технологии

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина

***Проектирование композиционных материалов***

***Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
Б1.В.ДВ.02.02***

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

***18.03.01***

код

***Химическая технология***

наименование направления

Программа

***Химическая технология синтетических веществ***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2021 г.***

Разработчик (составитель)

***старший преподаватель***

***Казакова Е. В.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания</b> .....	<b>12</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-2. Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.3. способен произвести расчет технологических параметров для заданного процесса	Обучающийся должен: знать основы проектирования композиционных материалов; основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов; состав, технологию производства и технологический процесс по созданию композиционн	Не владеет основными методами создания композиционных материалов; методиками расчетов рецептур при создании композиционных материалов заданного назначения; методиками расчетов технологических параметров для заданного процесса.	Слабо владеет основными методами создания композиционных материалов; методиками расчетов рецептур при создании композиционных материалов заданного назначения; методиками расчетов технологических параметров для заданного процесса.	Владеет основными методами создания композиционных материалов; методиками расчетов рецептур при создании композиционных материалов заданного назначения; методиками расчетов технологических параметров для заданного процесса, но допускает ошибки.	Владеет основными методами создания композиционных материалов; методиками расчетов рецептур при создании композиционных материалов заданного назначения; методиками расчетов технологических параметров для заданного процесса.	Контрольная работа

		ых материалов.					
ПК-2.2. осуществляет контроль продукции на разных этапах технологического процесса	Обучающийся должен: уметь выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; использовать новые конструкционные материалы в технологических процессах и технологиях, с учетом экологических последствий их применения; выбирать технологию изготовления	Не умеет выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; использовать новые конструкционные материалы в технологических процессах и технологиях, с учетом экологических последствий их применения; выбирать технологию изготовления различного	Испытывает трудности при выборе композиционных материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; использовании новых конструкционных материалов в технологических процессах и технологиях, с учетом экологических последствий их применения; выборе технологии изготовления	Умеет выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; использовать новые конструкционные материалы в технологических процессах и технологиях, с учетом экологических последствий их применения; выбирать технологию изготовления различного	Умеет выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; использовать новые конструкционные материалы в технологических процессах и технологиях, с учетом экологических последствий их применения; выбирать технологию изготовления различного	Реферат	

		изделий различного назначения из предлагаемого композиционного материала и осуществлять контроль на разных этапах технологического процесса.	назначения из предлагаемого композиционного материала и осуществлять контроль на разных этапах технологического процесса.	изделий различного назначения из предлагаемого композиционного материала и осуществлении контроля на разных этапах технологического процесса.	назначения из предлагаемого композиционного материала и осуществлять контроль на разных этапах технологического процесса, но допускает ошибки.	назначения из предлагаемого композиционного материала и осуществлять контроль на разных этапах технологического процесса.	
	ПК-2.1. анализирует и рассчитывает основные характеристик и химического процесса по получению синтетических веществ	Обучающийся должен: владеть основными методами создания композиционных материалов; методиками расчетов рецептур при создании композиционных материалов заданного назначения; методиками расчетов технологических параметров для заданного	Не знает основы проектирования композиционных материалов; основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов; состав, технологию производства и технологический процесс по созданию композиционн	Имеет общее представление об основах проектирования композиционных материалов; основах методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов; составе, технологии производства и технологическ по созданию	Знает основы проектирования композиционных материалов; основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов; состав, технологию производства и технологический процесс по созданию композиционн	Знает основы проектирования композиционных материалов; основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов; состав, технологию производства и технологический процесс по созданию композиционн	Коллоквиум

		процесса.	ых материалов.	композиционн ых материалов.	но допускает неточности при ответе.		
--	--	-----------	----------------	--------------------------------	---	--	--

## 2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

### Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачету:

1. Классификация композиционных материалов.
2. Место ПКМ в номенклатуре современных конструкционных материалов.
3. Охарактеризуйте основные этапы конструирования изделий из ПКМ.
4. Как увеличить жесткость (формоустойчивость) стенок пластмассовых изделий.
5. В чем преимущества конструкционных возможностей армированных пластиков (АП) по сравнению с пластмассами.
6. Как согласуются процессы конструирования изделия и АП.
7. Каковы возможности технологического обеспечения заданных технических требований к изделиям из ПКМ.
8. Можно ли компенсировать недостающие свойства ПКМ конструктивным путем.
9. Физико-химические основы создания композиционных материалов.
10. Физико-химические процессы при создании композиционных материалов.
11. Физико-химические процессы и явления при формировании композиционных материалов различных видов.
12. Фазовая структура композитов.
13. Свойства наполненных композиционных материалов.
14. Реологические и структурно-механические свойства, модуль упругости, прочность, степень наполнения, пористость наполненных термопластов.
15. Термопласты, армированные углеродными и органическими волокнами, их свойства и области использования.
16. Стекловолокниты литьевые и прессовочные.
17. Премиксы. Состав композиций.
18. Технология получения композиций периодическим и непрерывным способами.
19. Препреги.
20. Стеклопластики на основе стекломатов (стеклохолстов).
21. Получение мягких и жестких стекломатов и изделий на их основе.
22. Объемная схема расчета конструкций из композиционных материалов.
23. Основные принципы построения моделей композиционных материалов.
24. Понятие о модели микронеоднородной среды.
25. Модель Фойгта для расчета эффективных модулей упругости периодической и стохастической структуры.
26. Модель Рейсса для расчета эффективных модулей упругости периодической и стохастической структуры.
27. Вилки Фойгта-Рейсса, Хашина-Штрикмана.
28. Постановка краевой задачи механики композитов с периодической и стохастической структурой.
29. Классификация краевых задач микромеханики композитов.
30. Технологические особенности проектирования и изготовления деталей из композиционных материалов.

*Примерные критерии оценивания ответа на зачете:*

**Критерии оценки (в баллах):**

– зачтено выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические

знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

– **не зачтено** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Коллоквиум

### Описание коллоквиума:

Практические занятия предполагают проведение коллоквиумов. Коллоквиумом называется беседа преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических и практических знаний на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные вопросы.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- углубление знаний при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию,
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать
- формирование умений коллективного обсуждения (поддерживать диалог в группах, если коллоквиум проводится в таком формате, находить компромиссное решение, аргументировать свою точку зрения, умение слушать оппонента, готовность принять позицию другого учащегося).

### Примерные вопросы к коллоквиуму

#### **Тема: Классификация, номенклатура и свойства композиционных материалов**

1. Определение композиционного материала.
2. Объект исследования конструкции из композиционного материала.
3. Основная задача – прогнозирование физико-механических свойств композитов и расчет на жесткость конструкций.
4. Понятие о конструировании композиционных материалов: варьируемые параметры структуры и свойств элементов структуры.

#### **Тема: Физико-химические основы создания композиционных материалов**

1. Упругие и прочностные характеристики анизотропных материалов.
2. Модули упругости композиционных материалов.
3. Прочность композиционных материалов.
4. Расчет физических свойств композиционных материалов по свойствам компонентов.
5. Межфазное взаимодействие в композиционных материалах.
6. Адгезия и смачивание в композиционных материалах.



### **Тема: Проектирование композиционных материалов**

1. Требования, предъявляемые к композиционным материалам.
2. Критерии конструирования композиционных материалов.
3. Проектирование структуры и расчет свойств композиционных материалов.
4. Стадии проектирования композитов.

### **Тема: Перспективные композиционные материалы**

1. Керамические композиционные материалы.
2. Углерод-углеродные композиционные материалы.
3. Композиционные наноматериалы.

### **Тема: Основы технологии получения компонентов композиционных материалов**

1. Матричные материалы на основе металлов: алюминия, титана, меди, никеля и кобальта.
2. Матричные материалы на основе полимеров.
3. Характеристика полимеров. Материалы матриц на основе керамик: оксиды алюминия и циркония, бескислородная керамика.
4. Технология получения металлических волокон и их свойства.
5. Стальные, вольфрамовые, молибденовые, бериллиевые, титановые, биметаллические волокна.
6. Типы стеклянных волокон.
7. Технология получения стекловолокон и кварцевых волокон.
8. Свойства стекловолокон.
9. Переработка стекловолокон в жгуты, ткани, маты.
10. Арамидные и полиэтиленовые волокна.
11. Получение арамидных волокон.
12. Свойства арамидных и полиэтиленовых волокон.
13. Борные волокна.
14. Углеродные волокна.
15. Методы получения поликристаллических и монокристаллических керамических волокон.
16. Структура и свойства керамических волокон.
17. Методы получения нитевидных кристаллов, природа их прочности и свойства.

### **Тема: Методы получения современных композиционных материалов**

1. Твердофазные, жидкофазные и газофазные способы производства металлических композиционных материалов.
2. Основные виды композиционных материалов на основе металлических матриц: особенности получения, свойства, области применения.
3. Свойства и методы получения псевдосплавов.
4. Основные виды псевдосплавов: особенности получения, свойства, области применения.
5. Основные технологические процессы получения полимерных композиционных материалов.
6. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов.
7. Наполнители, их классификация в зависимости от природы и структуры.
8. Стеклопластики.
9. Углепластики.
10. Боропластики.
11. Органопластики.

*Описание методики оценивания:*

**Критерии оценки (в баллах):**

- 5 баллов выставляется студенту, если он обладает систематизированными, глубокими и полными знаниями по исследуемой теме; стилистически грамотно, логически правильно и исчерпывающе отвечает на все дополнительные вопросы;
- 4 балла выставляется студенту, если он обладает систематизированными, глубокими знаниями по исследуемой теме; но на дополнительные вопросы дает не полные ответы;
- 3 балла выставляется студенту, если он показывает недостаточно полный объем знаний по исследуемой теме; при ответах допускает неверные утверждения;
- 2 балла выставляется студенту, если он показывает фрагментарные знания в рамках исследуемой темы; не может ответить на дополнительные вопросы.

## **Реферат**

Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную тему. Недопустимо брать рефераты из Интернета. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены, и проанализированы конкретные примеры. Структура реферата включает титульный лист; оглавление с указанием разделов и подразделов; введение, где необходимо указать актуальность проблемы, практическую значимость работы; литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы; заключение с выводами; список используемой литературы. Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

*Примерные темы рефератов:*

1. Жаропрочные композиционные материалы.
2. Композиционные материалы для авиации.
3. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные частицами.
4. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные волокнами.
5. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные нитевидными кристаллами.
6. Композиционные материалы на основе титана.
7. Композиционные материалы для медицины.
8. Функциональные нанокompозиты.
9. Керамические эвтектические композиционные материалы.
10. Углепластики: получение, свойства и применение.
11. Стеклопластики: получение, свойства и применение.
12. Органопластики: получение, свойства и применение.
13. Керамические композиционные материалы с эффектом трансформационного упрочнения.
14. Псевдосплавы.
15. Наполненные композиционные материалы.
16. Углерод-углеродные композиционные материалы.
17. Композиционные материалы, получаемые направленной кристаллизацией эвтектических сплавов.
18. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

*Примерные критерии оценивания реферата:*

**Критерии оценки (в баллах):**

- 14-15 баллов выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично

*изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;*

*- 10-13 баллов выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;*

*- 5-9 баллов выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;*

*- 1-4 балла выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы;*

*- 0 баллов выставляется студенту, если реферат не сдан.*

### **Задания для контрольной работы**

#### **Описание контрольной работы:**

Контрольная работа – один из основных видов самостоятельной работы студентов, представляющий собой изложение ответов на теоретические вопросы по содержанию учебной дисциплины и решение практических заданий.

В ходе контрольной работы студенты не имеют права пользоваться учебниками, тетрадями, конспектами и т.п.

Задачами выполнения контрольной работы являются:

- Самостоятельное изучение соответствующей темы (раздела) учебной дисциплины;
- Выявление способности решать задачи по изучаемой дисциплине и расписывать механизм реакций.
- Контроль качества усвоения изученного материала и самостоятельной работы студента.

#### **Пример варианта контрольной работы:**

##### **Контрольная работа №1**

###### **Вариант 1**

1. Расчет структурных деформаций в квазиизотропных композитах.
2. Расчет эффективных модулей упругости.
3. Жаропрочные композиционные материалы.
4. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные волокнами.

###### **Вариант 2**

1. Расчет структурных напряжений в квазиизотропных композитах.
2. Расчет эффективных модулей однонаправленных волокнистых композитов.
3. Композиционные материалы на основе титана.
4. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные частицами.

##### **Контрольная работа №2**

###### **Вариант 1**

1. Расчет эффективных модулей объемно-армированных композитов.
2. Прогнозирование упругопластических свойств композитов.
3. Функциональные нанокompозиты.
4. Получение деталей из композиционных пластиков.

## Вариант 2

1. Расчет эффективных модулей упругости слоистых композитов.
2. Прогнозирование вязкоупругих свойств композитов.
3. Псевдосплавы.
4. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.

*Описание методики оценивания:*

**Критерии оценки (в баллах):**

- 15-20 баллов выставляется студенту, если он выполнил все задания верно. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике;

- 10-14 баллов выставляется студенту, если работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета;

- 5-9 баллов выставляется студенту, если допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов;

- 1-4 баллов выставляется студенту, если работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не самостоятельно.

- 0 баллов выставляется студенту, если работа не сдана.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

#### Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
1. Коллоквиум	5	3	0	15
2. Реферат	15	1	0	15
<b>Рубежный контроль</b>	<b>20</b>		<b>0</b>	<b>20</b>
Письменная контрольная работа	20	1	0	20
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
1. Коллоквиум	5	3	0	15
2. Реферат	15	1	0	15
<b>Рубежный контроль</b>	<b>20</b>		<b>0</b>	<b>20</b>
Письменная контрольная работа	20	1	0	20
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
Посещение практических (лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл =  $k \times$  Максимальный балл,

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.