

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.06.2022 16:21:13  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина

*Физические методы исследования полимеров*

*Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
Б1.В.ДВ.03.02*

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

Направление

*18.03.01*

*Химическая технология*

код

наименование направления

Программа

*Химическая технология синтетических веществ*

Форма обучения

*Заочная*

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

Разработчики (составители)  
*старший преподаватель Филиппов И. М.*  
*к.ф.-м.н., доцент Потапов А. А.*  
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>6</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания</b> .....	<b>10</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-1. Подготовка проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	ПК-1.1. исследует на лабораторных установках состав и свойства синтетических веществ различной природы.	Обучающийся должен: по определенной методике, исследовать на лабораторных установках состав и свойства синтетических веществ и интерпретировать их результаты.	Слабо знает методы, формы и способы проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	Недостаточно полно знает методы, формы и способы проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	Знает методы, формы и способы проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	Сформированы знания о методах, формах и способах проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	Устный опрос. Доклады с презентациями.
	ПК-1.2. использует результаты исследований	Обучающийся должен: составлять описания	Слабо умеет применять методы, формы и	Недостаточно полно умеет применять методы, формы и	Умеет применять методы, формы и	Сформированы умения о методах, формах и	Самостоятельная работа

	и экспериментов в области синтеза синтетических веществ.	проводимых исследований и экспериментов в области синтеза синтетических веществ.	способы проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	способы проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	способы проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	способов проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	
ПК-1.3.	осуществляет контроль ведения лабораторных журналов и своевременно оформляет результаты анализов и испытаний согласно системе менеджмента качества.	Обучающийся должен: владеть контролем ведения лабораторных журналов и своевременного оформления результатов	Слабое владение методами, формами и способами проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях	Неполная сформированность владения методами, формами и способами проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	Владеет методами, формами и способами проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	Сформированы навыки о методах, формах и способах проведения подготовки проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях	Тестовые задания. Реферат.

			производства			производства	
--	--	--	--------------	--	--	--------------	--

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

### **Перечень вопросов к устному опросу**

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Знания»

1. В чём состоит фокусирующее действие магнитного поля анализатора в масс-спектрометре?
2. Что называется разрешающей силой масс-спектрометра и чем она определяется? Каковы пути её увеличения?
3. Что называется чувствительностью масс-спектрометра и чем она определяется? Каковы пути её увеличения?
4. На чём основана идентификация ионов в масс-спектре?
5. Как устанавливается брутто-формула вещества?
6. приведите примеры закономерностей диссоциативной ионизации органических соединений.
7. как определяются потенциалы ионизации молекул? Почему при фотоионизации точность определения потенциалов ионизации наивысшая?
8. В чём состоит различие вертикальных и адиабатических потенциалов ионизации?
9. Как определяются энергии разрыва химических связей? Какие данные нужны для их определения?

### **Темы для докладов с презентациями**

Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Знания»

1. Методы обработки и учет погрешностей
2. Формирование импульсов наносекундной длительности при разрядке линии.
3. Методы измерения давлений
4. Теоретические основы процесса откачки
5. Элементы кинетической теории.
6. вакуумные насосы в химических исследованиях.
7. Оптические методы исследований химических веществ.
8. Методы измерения вязкости жидкостей
9. Поляризационные методы исследований в химии.
10. Магнитные свойства химических веществ.
11. Методы исследования ион-молекулярных реакций.
12. Спектрографические методы исследования в химии.
13. Спектроскопия ион-циклотронного резонанса.
14. Рефрактометрия.
15. Резонансная спектроскопия
16. Метод электрического резонанса
17. Магнитная восприимчивость и магнитный момент.
18. Измерение магнитной восприимчивости методом Фарадея
19. Особенности измерения магнитной восприимчивости методом Гуи
20. Изучение магнитных свойств вещества в растворе
21. Рентгеноструктурный анализ – возможности и недостатки.
22. Метод рентгено-флуоресцентного анализа веществ.
23. Теоретические основы и области применения ЭПР – спектроскопии.
24. Теоретические основы и области применения метода ЯМР.

25. Сравнительные характеристики методов UV-VIS - и ИК – спектроскопии.
26. Теоретические основы области применения оже - спектроскопии.
27. Термодинамический масс-спектрометрический эксперимент.

### **Самостоятельная работа по индивидуальным заданиям**

Перечень задания для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Умения»

#### **1. Зависимость туннельного тока СТМ от расстояния зонд-образец**

А. Линейная Б. Квадратичная В. Экспоненциально растущая Г. Экспоненциально убывающая

#### **2. При отдалении вольфрамового зонда на 1 А от поверхности туннельный ток**

А. Падает на порядок Б. Падает в 1,5 – 2 раза В. Остается почти неизменным Г. Возрастает в 1,5 – 2 раза

#### **3. Обратный пьезоэлектрический эффект - это**

А. Возникновение электрического поля при деформации пьезоэлектрика  
Б. Возникновение деформации, пьезоэлектрика при приложении электрического поля

В. Возникновение деформации при нагреве пьезоэлектрика

Г. Возникновение деформации пьезоэлектрика при протекании по нему тока

#### **4. К сканеру сканирующего туннельного микроскопа не предъявляется**

**требования**

А. Отсутствия дрейфов Б. Термической стабильности позиционирования

В. Хорошей проводимости Г. Высокого быстродействия

#### **5. Основным достоинством токового режима СТМ является**

А. Высокое быстродействие Б. Возможность исследования образцов с большими перепадами высот В. Невысокие требования к зонду Г. Возможность исследования слабопроводящих материалов

#### **6. При измерении локальной работы выхода модуляции подвергается**

А. Положение зонда по вертикали Б. Частота колебаний зонда

В. Коэффициент обратной связи Г. Напряжение зонд-образец

#### **7. При измерении поверхностной плотности состояний модуляции**

**подвергается**

А. Положение зонда по вертикали Б. Частота колебаний зонда

В. Коэффициент обратной связи Г. Напряжение зонд-образец

#### **8. К недостаткам СТМ относят**

А. Высокую стоимость оборудования Б. Невысокое латеральное разрешение

В. Невысокое разрешение по вертикали Г. Невозможность исследования

диэлектриков

**9. Согласно решению задачи Герца, связь между прижимающей силой  $F$  и деформацией  $h$  имеет вид**

А.  $F \sim h^{3/2}$  Б.  $F \sim h^{1/2}$

В.  $F \sim 1/h$  Г.  $F \sim h$

#### **10. Наибольшее контактное давление возникает при исследовании**

**кремниевым зондом образца из**

А. Вольфрама Б. Кварца

В. Кремния Г. Алмаза

### **Тестовые задания**

Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-10** на этапе «Владения»

1. Какие из приведённых ниже выражений относятся к абсолютному показателю преломления, какие – к относительному?
  - а) отношение синуса угла падения луча в первой среде к синусу угла падения во второй среде;
  - б) отношение угла падения луча во второй среде к углу падения в первой среде;
  - в) отношение абсолютного показателя преломления 2-го вещества к абсолютному показателю преломления 1-го вещества;
  - г) отношение скорости света в пустоте к скорости света в веществе;
  - д) отношение скорости света в первой среде к скорости света во второй среде;
  - е) произведение показателя преломления воздуха и показателя преломления вещества, измеренного по отношению к воздуху.
  - ж) произведение 1,00027 и измеренного показателя преломления исследуемого вещества.
2. Зависимость показателя преломления от длины волны называют:
  - а) рефракцией;
  - б) дисперсией
  - в) экзальтацией
  - г) поляризацией
  - д) аномалией
  - е) поляризуемостью.
3. Каковы причины наличия экзальтации молекулярной рефракции?
  - а) сопряжение связей в молекуле;
  - б) усреднение результатов расчёта по аддитивной схеме;
  - в) ошибка эксперимента;
  - г) наличие нециклической сопряжённой системы у молекулы, конденсированных колец, сопряженных колец.
4. В каких случаях зависимость показателя преломления от состава раствора прямолинейна?
  - а) для идеальных растворов, если измерялся  $n_c$  или  $n_F$ ;
  - б) для неокрашенных растворов;
  - в) для идеальных растворов, если состав раствора выражен в объёмных долях или процентах;
  - г) для смесей жидкостей, кипящих при близких температурах.
5. Одинаково ли значение молекулярной рефракции одного и того же вещества, вычисленное и по  $n_c$  и по  $n_F$ ?
  - а) одинаково;
  - б)  $R_c$  больше  $R_F$ , т.к.  $F$  – лучи поглощаются веществом;
  - в)  $R_c$  меньше  $R_F$ , т.к. для  $C$ - лучей связевые рефракции меньше;
  - г)  $R_c$  больше  $R_F$ , имеем дело с аномальной дисперсией.
6. Что называют молекулярной дисперсией, обладает ли она свойством аддитивности?
  - а) неаддитивное отклонение теоретически вычисленной молекулярной рефракции для  $20^\circ C$  от экспериментальной;
  - б) разность молекулярных рефракций для двух длин волн; аддитивна, т.к. это разность аддитивных величин;
  - в) произведение удельной дисперсии и молярной массы; аддитивно;
  - г) разность показателей преломления, вычисленная по дисперсионным формулам; аддитивна;
7. Каким образом можно получить сведения о молекулярной рефракции твёрдого вещества?
  - а) измерить показатель преломления, вычислить рефракцию;
  - б) для твёрдых веществ показатель преломления практически определить нельзя;

- в) растворить вещество, измерить  $n_x$  раствора и, используя свойство аддитивности удельной рефракции раствора, зная концентрацию его, вычислить удельную рефракцию растворённого вещества, затем- молекулярную;
- г) по показателю преломления раствора и плотности твёрдого вещества рассчитываем молекулярную рефракции, из которой вычтем молекулярную рефракцию растворителя.

### **Темы рефератов**

Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-10 на этапе «Владения»

1. Методы обработки и учет погрешностей
2. Формирование импульсов наносекундной длительности при разрядке линии.
3. Методы измерения давлений
4. Теоретические основы процесса откачки
5. Элементы кинетической теории.
6. Вакуумные насосы в химических исследованиях.
7. Оптические методы исследований химических веществ.
8. Методы измерения вязкости жидкостей
9. Поляризационные методы исследований в химии.
10. Магнитные свойства химических веществ.
11. Методы исследования ион-молекулярных реакций.
12. Спектрографические методы исследования в химии.
13. Спектроскопия ион-циклотронного резонанса.
14. Рефрактометрия – физические основы и используемая аппаратура.
15. Физические основы резонансной спектроскопии
16. Метод электрического резонанса
17. Магнитная восприимчивость и магнитный момент.
18. Измерение магнитной восприимчивости методом Фарадея
19. Особенности измерения магнитной восприимчивости методом Гуи
20. Изучение магнитных свойств вещества в растворе
21. Рентгеноструктурный анализ – возможности и недостатки.
22. Метод рентгено-флуоресцентного анализа веществ.
23. Теоретические основы и области применения ЭПР – спектроскопии.
24. Теоретические основы и области применения метода ЯМР.
25. Сравнительные характеристики методов UV-VIS - и ИК – спектроскопии.
26. Теоретические основы области применения оже - спектроскопии.
27. Термодинамический масс-спектрометрический эксперимент.

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Оптическая и электронная микроскопия
2. Электронная спектроскопия сложных молекул.
3. Колебательная спектроскопия – физические основы.
4. Вращательная спектроскопия: возможности и перспективы
5. Колебательно-вращательная спектроскопия - физические аспекты
6. Спектроскопия в радиочастотной области: основные идеи и ограничения.
7. Физические основы масс-спектрометрии
8. Физика рентгеноструктурного анализа: возможности и ограничения
9. Магнетохимия – содержание и варианты исследований
10. Метод ядерного гамма-резонанса.
11. Физические основы масс-спектрометрии.

12. Спектроскопия в области рентгеновского излучения.
13. Правила отбора в ИК-спектроскопии. Обертоны.
14. Эффект Штарка.
15. Гармонические и ангармонические колебания. Силовая постоянная.
16. Комбинационное рассеяние света.
17. Спектры комбинационного рассеяния.
18. Групповые колебания.
19. Вращательная спектроскопия. Модель жесткого ротатора.
20. Гармонический осциллятор. Ангармоничность.
21. Условия появления вращательных спектров.
22. Применение ИК-спектроскопии. Метод базовой линии.
23. Анализ колебательно-вращательных спектров.
24. ИК-спектроскопия – основные положения и правила отбора.
25. Поляризованные и деполаризованные линии в спектрах КР.
26. Обертоны в ИК-спектрах.
27. Сопоставьте возможности методов спектроскопии (электронной, колебательной, вращательной, колебательно-вращательной) в исследованиях строения молекул.
28. Блок-схема спектрометра ЯМР и принцип его действия.
29. Колебания ангармонического осциллятора.
30. Изотропное и анизотропное сверхтонкое взаимодействие.
31. Вращательный спектр жесткого ротатора.
32. Химический сдвиг в спектрах ЯМР.
33. Предсказание с позиций ТКП различия электронных спектров поглощения тетраэдрического и квадратного комплексного ионов одного и того же металла.
34. Характеристики электронных спектров многоатомных молекул.
35. Спин-спиновое взаимодействие в спектрах ЯМР.
36. Правила отбора в электронной спектроскопии поглощения.
37. Колебания многоатомных молекул.
38. Электронные спектры поглощения органических соединений.
39. Колебательно-вращательные спектры двухатомных молекул.
40. Причины, вызывающие усложнение интерпретации ИК-спектров сложных молекул.
41. Расчет энергетических вращательных уровней жесткого ротатора.
42. Эффект Зеемана для магнитных ядер.
43. Спектроскопия комбинационного рассеяния света
44. Колебания гармонического осциллятора.
45. Сверхтонкое взаимодействие в спектрах ЯМР.
46. Парамагнитный и диамагнитный эффекты.
47. Колебательно-вращательные спектры многоатомных молекул.
48. Классификация нормальных колебаний многоатомной молекулы по форме и симметрии.
49. Вращательный спектр молекулы типа симметричного волчка.
50. Характеристики всех типов электронных переходов в спектрах органических молекул. Факторы, влияющие на эти характеристики

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

Виды учебной деятельности студентов	Балл за	Число	Баллы
-------------------------------------	---------	-------	-------

	конкретное задание	заданий за семестр	Миним.	Максимальн.
<b>Модуль 1</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>40</b>
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
2. Выступление с докладом	5	4	0	20
3. Подготовка сообщения по теме	2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				<b>10</b>
Тест	10	1	0	10
<b>Модуль 2</b>				<b>40</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>8</b>	<b>35</b>
1. Аудиторная работа	2	5	0	10
2. Выступление с докладом	5	3	0	15
3. Подготовка сообщения по теме	2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
1. Подготовка и оформление реферата	15	1	0	15
<i>Поощрительные баллы</i>			0	10
1. Выступление с докладом на студенческой конференции	10	1	0	10
<i>Посещаемость</i> (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Пропуски лекционных занятий			0	-6
2. Пропуски практических занятий			0	10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>1. Зачет</b>				
<b>ИТОГО</b>				<b>110</b>

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.