

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

*Моделирование химико-технологических процессов*

***Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.13***

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

***18.03.01***

код

***Химическая технология***

наименование направления

Программа

***Технология и переработка полимеров***

Форма обучения

***Заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2020 г.***

Разработчик (составитель)  
***кандидат химических наук, доцент***  
***Залимова М. М.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....</b>	<b>9</b>

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	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	
Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	1 этап: Знания	Не имеет фрагментарные знания об основных закономерностях протекания химических реакций для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов;	Имеет фрагментарные знания об основных закономерностях протекания химических реакций для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов;	Знает закономерности протекания химических реакций для принятия конкретного технического решения при разработке технологических методов корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента	Хорошо ориентируется в основных закономерностях протекания химических реакций для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов; методах корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента	Тестирование
	2 этап: Умения	Не умеет выбирать в учебной литературе физико-	Умеет выбирать в учебной литературе физико-	Умеет выбирать физико-химические методы анализа в	Умеет обосновать сделанный выбор физико-	Защита реферата

		химические методы анализа в зависимости от поставленной задачи, проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения	химические методы анализа в зависимости от поставленной задачи, проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения	зависимости от поставленной задачи, иногда обращаясь к учебной литературе, проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения	химических методов анализа в зависимости от поставленной задачи, проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах и навыками по настройке оборудования.	Слабо владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах и навыками по настройке оборудования.	Хорошо владеет методами расчетов и может провести анализ процессов в химических реакторах.	Отлично владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах и навыками по наладке и опытной проверке химических реакторов.	Контрольная работа
Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач,	1 этап: Знания	Не владеет навыками решения задач профессиональной деятельности средствами	Плохо владеет навыками решения задач профессиональной деятельности средствами	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности средствами информационных	Прекрасно владеет навыками решения задач профессиональной деятельности средствами	Контрольная работа

использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)		информационных технологий, навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения	информационных технологий, навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения	технологий, навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения	информационных технологий, навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения	
	2 этап: Умения	Не умеет применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Плохо умеет применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Умеет применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Прекрасно умеет применять аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, работать с прикладными программными средствами и пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Тестирование
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не знает методы решения задач с использованием современных информационных технологий, прикладные	Плохо знает методы решения задач с использованием современных информационных технологий,	Знает методы решения задач с использованием современных информационных технологий, прикладные	Прекрасно знает методы решения задач с использованием современных информационных технологий,	Защита реферата

		программные средства сферы профессиональной деятельности, базы данных	прикладные программные средства сферы профессиональной деятельности, базы данных	программные средства сферы профессиональной деятельности, базы данных	прикладные программные средства сферы профессиональной деятельности, базы данных	
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	1 этап: Знания	Не владеет методами естественных наук и математики для осуществления профессиональной деятельности	Слабо владеет методами естественных наук и математики для осуществления профессиональной деятельности	Неуверенно владеет методами естественных наук и математики для осуществления профессиональной деятельности	Отлично владеет методами естественных наук и математики для осуществления профессиональной деятельности	Контрольная работа
	2 этап: Умения	Не умеет применять законы естественных наук и математики для учебных задач	Слабо разбирается в том, как применять законы естественных наук и математики для учебных задач	В целом хорошо, но с некоторыми недочетами, применяет законы естественных наук и математики для учебных задач	Умеет применять законы естественных наук и математики для учебных задач	Тестирование
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не знает формулировок основных положений и законов естественных наук и математики	Не знает формулировок некоторых основных положений и законов естественных наук	Знает, с некоторыми пробелами, формулировки основных положений и законов	Знает формулировки основных положений и законов естественных наук и математики	Защита реферата

			и математики	естественных наук и математики		
--	--	--	-----------------	--------------------------------------	--	--

**2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Перечень вопросов к устному опросу***

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

1. Поисковые методы экстремума функции многих переменных.
2. Метод Гаусса-Зейделя (метод покоординатного поиска)
3. Поиск экстремума методом динамического программирования
4. Динамическое программирование для процессов ректификации
5. Динамическое программирование для процессов абсорбции
6. Динамическое программирование для каскада реактивов
7. Динамическое программирование для множественных адиабатических слоев
8. Моделирование гетерогенных каталитических процессов
9. Разработка математических моделей массообменных процессов
10. Разработка математических моделей тепловых процессов

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

1. Области применения ЭВМ в химической технологии;
2. Виды моделирования;
3. Выбор и построение модели процесса;
4. Этапы составления математического описания, моделирующий алгоритм;
5. Установление адекватности математических моделей реальным объектам;
6. Математическое описание структуры потоков в аппарате;
7. Импульсный метод исследования структуры потоков;
8. Метод ступенчатого возмущения;
9. Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах;
10. Основные характеристики распределения элементов потока по времени пребывания в аппарате (моменты функции распределения).

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

1. Математические модели, составленные экспериментально-статистическим методом;
2. Параметрическая идентификация моделей методом наименьших квадратов;
3. Регрессионный анализ: проверка воспроизводимости опытов;
4. Корреляционный анализ: коэффициент корреляции; частный коэффициент корреляции; множественный коэффициент корреляции, определение параметров нелинейных регрессионных моделей;
5. Методы оптимизации химико-технологических процессов и нахождения экстремума (минимума или максимума) функций;
6. Поисковые методы для функции одной переменной: методы сканирования, дихотомии (половинного деления), золотого сечения;



7. Поисковые методы для функций многих переменных: метод Гаусса – Зейделя (метод покоординатного поиска);
8. Поиск экстремума методом динамического программирования;
9. Полный факторный эксперимент и обработка его результатов. Матрица полного факторного эксперимента и её свойства. Расчет коэффициентов уравнения регрессии;
10. Дробный факторный эксперимент. Матрица дробного факторного эксперимента.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### *Вопросы к зачету*

1. Области применения ЭВМ в химической технологии
2. Математическое моделирование химико-технологических процессов.

#### Виды моделирования

3. Основные виды математических моделей
4. Выбор и построение модели процесса
5. Этапы составления математического описания
6. Состав математического описания
7. Моделирующий алгоритм
8. Установление адекватности математических моделей реальным объектам
9. Способы построения математических моделей
10. Математическое описание структуры потоков в аппарате. Методы исследования структуры потоков. Импульсный метод исследования структуры потоков
11. Математическое описание структуры потоков в аппарате. Методы исследования структуры потоков. Метод ступенчатого возмущения
12. Основные характеристики распределения элементов потока по времени пребывания в аппарате (моменты функции распределения)
13. Типовые структуры математические модели потоков в аппаратах. Модель идеального вытеснения

14. Модель идеального смешения
15. Диффузионная модель
16. Ячеечная модель
17. Составление математических моделей экспериментальным методом.  
Математические модели, составленные экспериментально-статистическим методом
18. Параметрическая идентификация моделей методом наименьших квадратов
19. Регрессионный анализ. Проверка воспроизводимости опытов
20. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии
21. Проверка адекватности модели
22. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции
23. Частный коэффициент корреляции
24. Множественный коэффициент корреляции
25. Методы оптимизации химико-технологических процессов и нахождения экстремума (минимума или максимума) функций. Поисковые методы для функции одной переменной. Метод сканирования
26. Метод дихотомии (половинного деления)
27. Метод золотого сечения

Рейтинг-план

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>25</b>
1. Письменная контрольная работа	5	2	0	10
Тестирование	5	2	0	10
2. Устный опрос	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
1. Письменная контрольная работа	5	2	0	10
2. Устный опрос	1	5	0	5

Тестирование	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
Активная работа на лекционных и лабораторных занятиях			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет</b>				

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам 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:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл}$$

$$\text{Рейтинговый балл} = k \cdot \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,6$ ,  $k = 0,4$  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.

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.