

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол №12 от «20» июня 2017 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой  /Галиахметов Р.Н

 / Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Общая химическая технология

вариативная часть Б1.В.1.04

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Направленность (профиль) подготовки  
Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

Квалификация  
бакалавр

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Разработчик (составитель) |  /Судакова О.М. |
|---------------------------|---|

Для приема: 2015 г.

Уфа 2017г

Составитель: Судакова О.М.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление качеством» протокол от 30.08.2015 г. № 1.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Управление качеством»: обновлён список литературы, обновлено ПО, протокол № 11 от 07.06.2018 г.



Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / Р.Н. Галиахметов

## Список документов и материалов

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы  | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы  | 7  |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)  | 8  |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине  | 8  |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания  | 8  |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 11 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины   | 20 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины  | 20 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины  | 20 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине   | 21 |
| 7. Приложение 1  | 26 |

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Результаты обучения |  | Формируемая компетенция (с указанием кода)   | Примечание |
|---------------------|--|--|------------|
| Знания              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;</li> <li>- знать основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства;</li> <li>- знать общие закономерности химических процессов;</li> <li>- знать основные химические производства;</li> <li>- знать основы теории процессов в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем;</li> <li>- знать основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</li> </ul> | <p>способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7)</p> |            |
| Умения              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;</li> <li>- уметь произвести выбор реактора и технологических параметров для заданного процесса;</li> <li>- уметь определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;</li> </ul>  | <p>осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7)</p>             |            |

|                                       |  |   |  |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Владения (навыки / опыт деятельности) | <p>- владеть способами и приемами изображения основного технологического оборудования на технологических схемах;</p> <p>- владеть методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии;</p> <p>- владеть методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования.</p> | <p>осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7).</p> |  |
|---------------------------------------|--|---|--|

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

При освоении данной дисциплины требуются знания, умения и готовности студента, приобретённые в результате освоения всех предшествующих дисциплин, особенно таких, как «Химия», «Аналитическая химия».

**Цели освоения дисциплины.** Целью преподавания дисциплины является изучение основ технологии производства нефтехимической отрасли, а также характеристик, конструктивных особенностей и режимов работы оборудования предприятий химических производств.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7).

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**ПК-7 - осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования**

| Этап, уровень освоения компетенции   | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  | Критерии оценивания результатов обучения |                            |  |       | Процедуры оценивания                                  |
|--------------------------------------|--|--|----------------------------|--|-------|---|
|                                      |  | 2  | 3                          | 4                                      | 5     |   |
| Первый этап<br><br>Пороговый уровень | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;</li> <li>- знать основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства;</li> <li>- знать общие закономерности химических процессов;</li> <li>- знать основные химические производства;</li> <li>- знать основы теории процессов в химическом реакторе, методологию</li> </ul> | Не знает                                 | Знает, но допускает ошибки | Знает, то допускает небольшие поправки | Знает | Письменный опрос, практические задания, собеседование |

|   |  |                 |                                   |   |              |  |
|---|--|-----------------|-----------------------------------|---|--------------|--|
|   | <p>исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем;</p> <p>- знать основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</p>   |                 |                                   |   |              |  |
| <p>Второй этап</p> <p>Базовый уровень</p> | <p>- уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;</p> <p>- уметь произвести выбор реактора и технологических параметров для заданного процесса;</p> <p>- уметь определить параметры наилучшей организации процесса в химическом</p> | <p>Не умеет</p> | <p>Умеет, но допускает ошибки</p> | <p>Умеет, то допускает небольшие поправки</p> | <p>Умеет</p> | <p>Письменный опрос, практические задания, собеседование</p> |

|                                   |   |            |                              |  |         |   |
|-----------------------------------|---|------------|------------------------------|--|---------|---|
|                                   | реакторе;   |            |                              |  |         |   |
| Третий этап<br>Повышенный уровень | - владеть способами и приемами изображения основного технологического оборудования на технологических схемах;<br>- владеть методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии;<br>- владеть методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования. | Не владеет | Владеет, но допускает ошибки | Владеет, то допускает небольшие поправки | Владеет | Письменный опрос, практические задания, собеседование |

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*для зачета:*

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

*для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;  
от 60 до 79 баллов – «хорошо»;  
от 80 баллов – «отлично».



**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

| Этапы освоения         | Результаты обучения  | Компетенция  | Оценочные средства   |
|------------------------|--|--|--|
| 1-й этап<br><br>Знания | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;</li> <li>- знать основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства;</li> <li>- знать общие закономерности химических процессов;</li> <li>- знать основные химические производства;</li> <li>- знать основы теории процессов в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем;</li> <li>- знать основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</li> </ul> | <p>способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7)</p> | <p>Письменный опрос, практические задания, собеседование</p> |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>2-й этап</p> <p>Умения</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;</li> <li>- уметь произвести выбор реактора и технологических параметров для заданного процесса;</li> <li>- уметь определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;</li> </ul> | <p>осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7)</p> | <p>Письменный опрос, практические задания, собеседование</p> |
| <p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть способами и приемами изображения основного технологического оборудования на технологических схемах;</li> <li>- владеть методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии;</li> <li>- владеть методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования.</li> </ul>   | <p>осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7)</p> | <p>Письменный опрос, практические задания, собеседование</p> |

## Оценочные средства Экзаменационные вопросы

1. Химико-технологический процесс и его содержание.
2. Классификация химических реакций.
3. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса.
4. Степень превращения (конверсия), выход продукта, селективность, производительность, интенсивность.
5. Термодинамические расчеты в химической технологии.
6. Оценка возможности протекания реакции.
7. Расчет теплового эффекта реакции.
8. Расчет равновесного состояния.
9. Расчет максимально достижимых степени превращения и выхода целевых продуктов.
10. Оценка селективности процесса.
11. Основные начала (законы) термодинамики.
12. Первое начало термодинамики. Теплоемкость и энтальпия. Энтальпия реакции.
13. Энтальпия образования соединения. Энтальпия сгорания. Закон Гесса и энтальпия реакции.
14. Второе начало термодинамики. Энтропия. Функция Гиббса. Изменения функции Гиббса при протекании химической реакции.
15. Константа равновесия и функция Гиббса.
16. Термодинамическая оценка вероятности протекания реакции.
17. Скорость гомогенной реакции. Кинетическое уравнение реакции.
18. Основные принципы химической кинетики (зависимость скорости от концентрации, суммарная скорость сложной реакции и скорость лимитирующей стадии).
19. Константа скорости. Законы скоростей реакций первого и второго порядков.
20. Энергия активации реакции.
21. Влияние температуры на скорость химической реакции. Способы изменения скорости химической реакции.
22. Общие закономерности гетерогенных процессов.
23. Многостадийность гетерогенных процессов.
24. Скорость химической реакции и скорость процессов переноса массы и тепла.
25. Лимитирующая стадия гетерогенной реакции.
26. Диффузионная и кинетическая области гетерогенного процесса. Определение области протекания гетерогенного процесса.
27. Гетерогенный процесс в системе газ-твердое вещество. Основные стадии процесса. Скорость процесса. Лимитирующая стадия.
28. Способы интенсификации гетерогенных реакций.
29. Катализ и катализаторы.
30. Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов в системе газообразные реагенты - твердый катализатор
31. Скорости прямой и обратной реакции. Равновесие. Константа равновесия.
32. Термодинамический подход к рассмотрению равновесия. Смещение равновесия.
33. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры и давления на положение равновесия.

34. Химический реактор – основной аппарат химического производства. Основные показатели химического реактора.
35. Классификация химических реакторов и режимов их работы.
36. Классификация реакторов по фазовому составу реакционной смеси.
37. Реакторы периодического и непрерывного действия.
38. Реакторы идеального смешения периодического действия.
39. Реакторы идеального вытеснения непрерывного действия.
40. Уравнение материального баланса химического реактора.
41. Виды сырья. Нефть и природный газ. Тенденции развития сырьевой базы.
42. Обогащение сырья (гравитационное, электромагнитное, электростатическое, термическое, флотация, концентрирование).
43. Комплексное использование сырья, Переработка отходов. Замена пищевого сырья.

**Образец экзаменационного билета:**

...

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный университет»

Факультет Инженерный  
Кафедра «Управление качеством»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

по дисциплине «Общая химическая технология»

Направление 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

1. 1 Химико-технологический процесс и его содержание.
2. Константа скорости. Законы скоростей реакций первого и второго порядков
3. Реакторы идеального вытеснения непрерывного действия.

Утверждено на заседании кафедры \_ \_ \_ \_ \_ протокол №  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Галиахметов Р.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

*Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):*

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** 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. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если 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.

### Вопросы на зачет

1. Химико-технологический процесс и его содержание
2. Классификация химических реакций
3. Термодинамические расчеты в химической технологии
4. Расчет равновесного состояния
5. Выбор оптимальных условий протекания химической реакции
6. Основные начала (законы) термодинамики. Первое начало термодинамики.
7. Теплоемкость и энтальпия. Энтальпия реакции. Энтальпия образования соединения.
8. Энтальпия сгорания. Закон Гесса и энтальпия реакции.
9. Второе начало термодинамики. Энтропия. Функция Гиббса.
10. Изменения функции Гиббса при протекании химической реакции. Константа равновесия и функция Гиббса.
11. Термодинамическая оценка вероятности протекания реакции.
12. Скорость гомогенной реакции. Кинетическое уравнение реакции.
13. Основные принципы химической кинетики (зависимость скорости от концентрации, суммарная скорость сложной реакции и скорость лимитирующей стадии).
14. Константа скорости. Законы скоростей реакций первого и второго порядков.
15. Интегральные и дифференциальные уравнения законов скоростей.
16. Полупериод реакции. Энергия активации реакции.
17. Влияние температуры на скорость химической реакции. Способы изменения скорости химической реакции
18. Общие закономерности гетерогенных процессов.
19. Многостадийность гетерогенных процессов.
20. Скорость химической реакции и скорость процессов переноса массы и тепла. Лимитирующая стадия гетерогенной реакции.
21. Диффузионная и кинетическая области гетерогенного процесса. Определение области протекания гетерогенного процесса.
22. Гетерогенный процесс в системе газ-твердое вещество. Основные стадии процесса. Скорость процесса. Лимитирующая стадия.
23. Способы определения лимитирующей стадии. Способы интенсификации гетерогенных реакций
24. Катализ и катализаторы
25. Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно- каталитических

- процессов в системе газообразные реагенты - твердый катализатор
26. Скорости прямой и обратной реакции. Равновесие. Константа равновесия.
  27. Термодинамический подход к рассмотрению равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.

**Примеры вопросов для собеседования  
по дисциплине Общая химическая технология**

**Технология химических производств.**

1. Понятие технологии
2. Место технологии среди других наук
3. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса
4. Степень превращения (конверсия), выход продукта, селективность, производительность, интенсивность
5. Техничко-экономические показатели: расходный коэффициент по сырью и энергии, фабрично-заводская себестоимость, качество

Критерии оценки (в баллах):

- 3 балла выставляется студенту, если были получены подробные ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины

-0 баллов выставляется студенту, если не были получены ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины

**Вопросы для письменных опросов  
по дисциплине Общая химическая технология**

1. Скорость гомогенной реакции. Кинетическое уравнение реакции.
2. Основные принципы химической кинетики (зависимость скорости от концентрации, суммарная скорость сложной реакции и скорость лимитирующей стадии). Константа скорости.
3. Законы скоростей реакций первого и второго порядков. Интегральные и дифференциальные уравнения законов скоростей.
4. Полупериод реакции. Энергия активации реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Способы изменения скорости химической реакции

Критерии оценки (в баллах):

- 3 балла выставляется студенту, если были получены подробные ответы на все вопросы из раздела изучаемой дисциплины
- 2 балла выставляется студенту, если были получены подробные ответы на два вопроса из раздела изучаемой дисциплины
- 1 балл выставляется студенту, если был получен подробный ответ на один вопрос из раздела изучаемой дисциплины;

**Вопросы для коллоквиумов**  
**по дисциплине Общая химическая технология**

1. Скорости прямой и обратной реакции. Равновесие.
2. Константа равновесия. Термодинамический подход к рассмотрению равновесия.
3. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры и давления на положение равновесия (экзо- и эндо-термические реакции, реакции с изменением объема и с неизменным объемом).
4. Влияние температуры на скорость обратимой реакции. Влияние температуры на степень превращения.

- 15 баллов выставляется студенту, если были получены развернутые ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины

- 0 баллов выставляется студенту, если не был получен ответ на вопрос из раздела изучаемой дисциплины



## Практические задания

по дисциплине Общая химическая технология

### Темы практических занятий

1. Термохимия
2. Химическое равновесие
3. Химическая кинетика
4. Техничко-экономические показатели химических производств.

Критерии оценки (в баллах):

- 2 балла выставляется студенту, если были выполнены все задания по пройденному материалу;
- 1 балл выставляется студенту, если было выполнено половина заданий по пройденному материалу

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Бабунова, Марина Викторовна. Химическая технология: учеб. пособие / М. В. Бабунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009-. Ч. 3 : Важнейшие производства [Электронный ресурс], 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/BazunovaChimTechn3.pdf>>.
2. Бабунова, Марина Викторовна. Химическая технология: учеб. пособие / М. В. Бабунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009-. Ч. 1 : Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс], 2009. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/BazunovaChimTechn1.pdf>>.
3. Химическая технология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся / Башкирский государственный университет, Бирский филиал; авт. - сост. Г.А. Сивкова. — Бирск: Бирский филиал БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Sivkova\\_avt-sost\\_Himicheskaja\\_tehnologija\\_ump\\_Birsk\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Sivkova_avt-sost_Himicheskaja_tehnologija_ump_Birsk_2018.pdf)>.

#### Дополнительная литература:

4. Бабунова, Марина Викторовна. Химическая технология: учеб. пособие / М. В. Бабунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009-. Ч. 2 : Физико-химические закономерности в химической технологии [Электронный ресурс], 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/BazunovaChimTechn2.pdf>>.

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] - <http://biblioclub.ru/>;
2. Большая Научная Библиотека - <http://www.sci-lib.com/>;
3. Университетская библиотека онлайн БГУ - [www.bashlib.ru/](http://www.bashlib.ru/);
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>;
5. Учебная литература - <http://nanayna.ru/>;
6. Свободная энциклопедия - <http://window.edu.ru/resource/723/74723/>;
7. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/ru/>;
8. Электронные варианты авторефератов и диссертаций РГБ - <http://yaaspirant.ru/category/dissertaciya/>;
9. Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru/>;

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32), читальный зал № 201, аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> | <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 302</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 208</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte, аудиосистема, ноутбук Samsung.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 403</b></p> <p>1.Коммутатор HP V1410-24G<br/>                 2.Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.)<br/>                 3.Персональный компьютер Моноблок барербон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.)<br/>                 4.Сервер №2 Depo Storm1350Q1<br/>                 5.Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 2 (201)</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 201</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблок стационарный – 1 шт.</p> | <p>11. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.</p> |
|---|--|---|

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Общая химическая технология на \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ семестр

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: ст.преподаватель Судакова О.М.

Практические занятия: ст. преподаватель Судакова О.М.

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 3/108                   |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 32                      |
| лекций  | 16                      |
| практических/ семинарских   | 16                      |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)<br>включая подготовку к экзамену/зачету | 76                      |

| №<br>п/п | Тема и содержание   | Форма изучения материалов: лекции,<br>практические занятия, семинарские занятия,<br>лабораторные работы, самостоятельная работа и<br>трудоемкость (в часах) |    |        |     | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам (номера<br>из списка) | Задания по<br>самостоятельно<br>й работе<br>студентов | Форма текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные<br>работы,<br>компьютерные<br>тесты и т.п.) |
|----------|---|---|----|--------|-----|---|---|--|
|          |   | Всего   | ЛК | ПР/СЕМ | СРС |   |   |  |
| 1        | 2   | 3   | 4  | 5      | 7   | 8   | 9   | 10   |
| Модуль 1 |   |   |    |        |     |   |   |  |
| 1.       | Предмет, цели и задачи дисциплины. Общие химические технологии. | 15  | 2  | 2      | 11  | 1-3   | 4   | -  |
| 2.       | Технология химических производств.                              | 19  | 3  | 3      | 13  | 1-3   | 4   | собеседование  |
| 3.       | Термодинамические расчеты в химической технологии               | 19  | 3  | 3      | 13  | 1-3   | 4   | собеседование, практические задания  |
| Модуль 2 |   |   |    |        |     |   |   |  |
| 4.       | Кинетические закономерности физико-химических процессов         | 19  | 3  | 3      | 13  | 1-3   | 4   | Письменный опрос,  |
| 5.       | Гетерогенные процессы   | 19  | 3  | 3      | 13  | 1-3   | 4   | практические задания   |
| 6.       | Обратимые химические реакции                                    | 17  | 2  | 2      | 13  | 3-4   | 4   | Письменный опрос, практические   |

|  |                                |     |    |    |    |  |  |         |
|--|--------------------------------|-----|----|----|----|--|--|---------|
|  | (объекты и методы управления). |     |    |    |    |  |  | задания |
|  | <b>Всего часов:</b>            | 108 | 16 | 16 | 76 |  |  |         |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Общая химическая технология на \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ семестр

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: ст.преподаватель Судакова О.М.

Практические занятия: ст.преподаватель Судакова О.М.

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 2/72                    |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 37,2                    |
| лекций  | 18                      |
| практических/ семинарских   | 18                      |
| контроль самостоятельной работы (КСР)   | 27                      |
| ФКР   | 1,2                     |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)<br>включая подготовку к экзамену/зачету | 7,8                     |

Форма(ы) контроля:  
экзамен 6 семестр

| №<br>п/п | Тема и содержание  | Форма изучения материалов: лекции,<br>практические занятия, семинарские занятия,<br>лабораторные работы, самостоятельная работа и<br>трудоемкость (в часах) |    |        |     | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам (номера<br>из списка) | Задания по<br>самостоятельно<br>й работе<br>студентов | Форма текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные<br>работы,<br>компьютерные<br>тесты и т.п.) |
|----------|--|---|----|--------|-----|---|---|--|
|          |  | Всего   | ЛК | ПР/СЕМ | СРС |   |   |  |
| 1        | 2  | 3   | 4  | 5      | 7   | 8   | 9   | 10   |
| Модуль 3 |  |   |    |        |     |   |   |  |
| 1.       | Химический реактор   | 7,8   | 3  | 3      | 1,8 | 1-3   | 4   | практические задания   |
| 2.       | Математическая модель химического реактора                       | 7   | 3  | 3      | 1   | 1-3   | 4   | собеседование, практические задания  |
| 3.       | Эффективность химического реактора                               | 7   | 3  | 3      | 1   | 1-3   | 4   | собеседование  |
| Модуль 4 |  |   |    |        |     |   |   |  |
| 4.       | Уравнение теплового баланса химического реактора                 | 7   | 3  | 3      | 1   | 1-3   | 4   | Письменный опрос, практические задания   |
| 5.       | Математическое моделирование и оптимизация химической технологии | 7   | 3  | 3      | 1   | 1-3   | 4   | практические задания   |
| 6.       | Сырье химической промышленности                                  | 8   | 3  | 3      | 2   | 1-3   | 4   | Письменный опрос   |



|  |                     |    |    |    |     |    |     |  |
|--|---------------------|----|----|----|-----|----|-----|--|
|  |                     |    |    |    |     |    |     |  |
|  | <b>Всего часов:</b> | 72 | 18 | 18 | 7,8 | 27 | 1,2 |  |

**Рейтинг-план  
дисциплины**

Направление подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

Курс 3, семестры – 5,6.

Общая трудоемкость (кредиты/часы) - **5/180** часа, в том числе контактная работа  
69,2 часа

Преподаватель: ст. преподаватель Судакова О.М

| Виды учебной деятельности студентов                                    | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|  |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1.</b>   |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | 0           | <b>10</b>    |
| Аудиторная работа(собеседование)                                       | 3                          | 2                        | 0           | 6            |
| Выполнение практических заданий  | 2                          | 2                        | 0           | 4            |
| <b>Модуль 2.</b>   |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | 0           | <b>10</b>    |
| Письменный опрос   | 3                          | 2                        | 0           | 6            |
| Выполнение практических заданий  | 2                          | 2                        | 0           | 4            |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          |             | <b>15</b>    |
| Коллоквиум   | 15                         | 1                        | 0           | 15           |
| <b>Модуль 3.</b>   |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | 0           | <b>10</b>    |
| Аудиторная работа(собеседование)                                       | 3                          | 2                        | 0           | 6            |
| Выполнение практических заданий  | 2                          | 2                        | 0           | 4            |
| <b>Модуль 4.</b>   |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | 0           | <b>10</b>    |
| Письменный опрос   | 3                          | 2                        | 0           | 6            |
| Выполнение практических заданий  | 2                          | 2                        | 0           | 4            |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          |             | <b>15</b>    |
| Коллоквиум   | 15                         | 1                        | 0           | 15           |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b> |                            |                          |             |              |
| 1.Посещение лекционных занятий   | -                          | -                        | 0           | -6           |
| 2.Посещение практических занятий                                       | -                          | -                        | 0           | -10          |
| <b>Итоговый контроль</b>   |                            |                          |             |              |
| 1. Экзамен   |                            |                          | 10          | <b>30</b>    |
| 2. Поощрительный рейтинг   |                            |                          | 0           | 10           |
| <b>ИТОГО</b>   |                            |                          | 0           | <b>110</b>   |