

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

Кафедра химии  
название кафедры

**Методические указания  
к самостоятельной работе студентов**

по дисциплине: Общая химия  
название дисциплины

для направления подготовки (специальности)  
**15.03.02**  
код направления подготовки

**Технологические машины и оборудование**  
наименование направления подготовки

**Инжиниринг технологического оборудования**  
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

(очная / заочная форма обучения)  
форма обучения

Мурманск  
2021

Составители: Берестова Галина Ивановна, должность – доцент

Методические указания к самостоятельной работе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика

---

ХИМИИ

название кафедры

25.06.2021    протокол № 9.  
дата

Рецензент – Петрова Л.А., ученая степень - к.т.н., звание - доцент, должность - профессор

## ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п		Стр.
1.	ОГЛАВЛЕНИЕ	3
2.	ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
3.	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
4.	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	6
5.	СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	8

## ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. Методические указания к самостоятельной работе составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленности (профилю)/специализации Пищевая инженерия малых предприятий (уровень «бакалавр»), утвержденным приказом Министра образования и науки РФ № 1170 20.10.2015 г., учебным планом, одобренным Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ» (протокол № 12 от 26.03.2021 г.) и утвержденным ректором.

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленности (профилю)/специализации Инжиниринг технологического оборудования, утвержденным Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ», при изучении дисциплины "Общая химия" на самостоятельную работу студентов отводится 50 часов для очной формы обучения и 127 час. для заочной формы обучения.

---

Целью дисциплины «Общая химия» является подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом дисциплины для направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленности (профилю)/специализации Пищевая инженерия малых предприятий.

Задачи изложения и изучения дисциплины «Общая химия» – дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины «Общая химия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленности (профилю)/специализации Пищевая инженерия малых предприятий:

---

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию.

В результате изучения дисциплины бакалавр 15.03.02 Технологические машины и оборудование должен:

Знать:

- Периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов соединений, химические свойства элементов ряда групп, виды химической связи в различных типах соединений, методы описаний химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений, свойства важнейших классов соединений, основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией.

Уметь:

- определять основные физические и химические характеристики веществ;

Владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины

1. *Физика* - строение атома, фундаментальные константы естествознания, измерения и их специфичность в различных разделах естествознания.
2. *Высшая математика* - статистические методы обработки экспериментальных данных.
3. *Информатика* - навыки работы на компьютере.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№№ п/п	Наименование тем и содержание самостоятельной работы	Кол-во часов
	3 семестр	Очная/заочная
1.	Основные понятия и законы химии	5/ 12
2.	Химическая связь. Строение атома. Периодическая Система. Периодический закон. Классы неорганических соединений	5/ 12
3.	Химическая термодинамика. Термохимия.	5/ 12
4.	Химическая кинетика. Скорость реакции, факторы, оказывающие влияние на скорость реакции, катализаторы, механизм их действия. Константа скорости. Правило Вант-Гоффа.	5/ 12
5.	Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье	5/ 12
6.	Растворы. Способы выражения концентрации. Коллигативные свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.	10/ 22
7.	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители, восстановители. Электрохимия. Электролиз. Гальванический элемент. Уравнение Нернста	5/ 21
8.	Коррозия. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.	5/ 12
9.	Комплексные соединения	5/ 12
10.	Предмет органической химии. Основы номенклатуры органических соединений. Изомерия и ее виды. Гомология. Классификация органических соединений. Алканы, алкены, алкины, арены	5/ 19
	Итого в 3 семестре	50 / 127

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### *Основная литература*

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - Изд. стер. ; Изд. испр. - Москва : Интеграл-Пресс, 2011, 2008, 2003, 2006, 2005, 2004, 2002, 2001. - 240 с. (580 экз.)
2. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 2-е изд., испр. и доп. ; 3-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2002, 2000. - 558 с. (91 экз.)
3. Деркач, С. Р. Практикум по общей химии : учеб. пособие для вузов / С.Р. Деркач, Г.И. Берестова, К. В. Реут; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 125 с. (489 экз.)

#### *Дополнительная литература*

1. Хомченко, И. Г. Общая химия / И. Г. Хомченко. - Москва : Химия, 1987. - 464 с. (72 экз.)
2. Практикум по химии : учеб. пособие / С. Р. Деркач [и др.]; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2005, 2000. - 156 с. (771 экз.)
3. Дякина, Т. А. Специальные вопросы химии : учеб. пособие / Т. А. Дякина, К. В. Зотова, И. Н. Коновалова; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2010. - 147 с. (91 экз.)

## СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**Тема 1.** Введение. Предмет, задачи и значение дисциплины. Основные законы и понятия химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия. Классификация неорганических соединений. Свойства важнейших классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований, солей.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: основные законы и понятия химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия. Классификацию неорганических соединений. Свойства важнейших классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований, солей.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

### Вопросы для самоконтроля

1. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия.
2. Валентность. Степень окисления.
3. Классификация неорганических соединений.
4. Какие вещества называются оксидами? Приведите примеры основных и кислотных оксидов. Составьте уравнение реакции, назовите исходные вещества и продукты реакции:
5.  $P_2O_5 + Ca(OH)_2 \rightarrow \dots$
6. Какие вещества называются гидроксидами? Приведите примеры основных и амфотерных гидроксидов. Составьте уравнение реакции, назовите исходные вещества и продукты реакции:
7.  $Sn(OH)_2 + NaOH \rightarrow \dots$

**Тема 2.** Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Строение атома и Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность химических свойств элементов. Химия элементов: свойства важнейших металлов и неметаллов.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: строение атома и Периодическую систему Д.И. Менделеева. Развитие представлений о строении атома. Квантовые числа. Электронные структуры атомов. Периодичность химических свойств элементов. Химия элементов.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

### Вопросы для самоконтроля

1. Квантовые числа.
2. Электронные структуры атомов.
3. Периодичность химических свойств элементов.
4. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 25 и 34. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
5. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше: 4s или 3d; 5s или 4p? Почему?
6. Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 21.

**Тема 3.** Химическая связь и строение молекул. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Ковалентная связь.
2. Ионная связь.
3. Металлическая связь.
4. Водородная связь.
5. Исходя из значений электроотрицательности атомов соответствующих элементов определите, какая из связей:  $\text{HI}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{BF}_3$  — наиболее полярна.
6. Какой способ образования ковалентной связи называют донорно-акцепторным? Какие химические связи имеются в ионах  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{BF}_4^-$ ? Укажите донор и акцептор.

**Тема 4.** Элементы химической термодинамики. Предмет и задачи термодинамики. Основные характеристики термодинамической системы. Энтальпия. Тепловой эффект. Теплота образования вещества. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Закон Гесса.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: Элементы химической термодинамики. Основные характеристики термодинамической системы. Энтальпия. Тепловой эффект. Теплота образования вещества. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Закон Гесса.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

#### **Вопросы для самоконтроля знаний**

1. Энтальпия. Тепловой эффект. Теплота образования вещества.
2. Энтропия. Свободная энергия Гиббса.
3. Закон Гесса и следствия из него.
4. Уменьшается или увеличивается энтропия при переходах; а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему? Вычислите  $\Delta S^\circ_{298}$  для каждого превращения. Сделайте вывод о количественном изменении энтропии при фазовых и аллотропических превращениях.
5. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропии соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^\circ_{298}$  реакции, протекающей по уравнению  $4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$  Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?

**Тема 5.** Основные положения и определения химической кинетики. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: Скорость и механизм химических процессов. Основные положения и определения химической кинетики. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

### Вопросы для самоконтроля

1. Скорость химических реакций. Закон действия масс
2. Влияние температуры на скорость реакции.
3. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
4. Гомогенный и гетерогенный катализ.
5. Во сколько раз увеличится константа скорости реакции, если повысить температуру от 20 до 50<sup>0</sup>С, а энергия активации реакции равна 80 кДж/моль.
6. Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры на 50 С°, если температурный коэффициент скорости данной реакции 2?

**Тема 6.** Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

### Вопросы для самоконтроля

1. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями.
2. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
3. Константа скорости реакции разложения  $N_2O$ , протекающей по уравнению  $2N_2O = 2N_2 + O_2$ , равна  $5 \cdot 10^{-4}$ . Начальная концентрация  $N_2O = 6.0$  моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и её скорость, когда разложиться 50%  $N_2O$ .
4. Константа равновесия гомогенной системы  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  при некоторой температуре равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите равновесную и исходную концентрацию азота.

**Тема 7.** Растворы и их свойства. Растворимость веществ в воде. Особенности воды как растворителя. Способы выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Ионные реакции в растворах. Гидролиз. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Произведение растворимости

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: растворимость. Способы выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Ионные реакции в растворах. Гидролиз. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Произведение растворимости.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

### Вопросы для самоконтроля

1. Растворимость. Произведение растворимости. Способы выражения состава растворов.
2. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Константа диссоциации. Степень диссоциации.
3. Гидролиз. Константа гидролиза. Степень гидролиза.
4. Из 10 кг 20%-ного раствора при охлаждении выделилось 400 г соли. Чему равна процентная концентрация охлажденного раствора?
5. При растворении 2,3г некоторого неэлектролита в 125 г воды температура кристаллизации



понижается на  $0,372^{\circ}\text{C}$ . Вычислите мольную массу растворенного вещества. Криоскопическая константа воды  $1,86$ .

6. Какие из солей  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KCl}$  подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнение гидролиза соответствующих солей. Какое значение  $\text{pH}$  ( $>7$  /  $<$ ) имеют растворы этих солей?

**Тема 8.** Комплексные соединения. Номенклатура комплексных соединений. Важнейшие типы комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Диссоциация комплексов в водных растворах. Применение комплексных соединений.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: номенклатуру комплексных соединений. Важнейшие типы комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Диссоциация комплексов в водных растворах. Применение комплексных соединений.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

**Вопросы для самоконтроля**

1. Номенклатура комплексных соединений.
2. Важнейшие типы комплексных соединений.
3. Химическая связь в комплексных соединениях. Диссоциация комплексов в водных растворах.
4. Составьте координационные формулы следующих комплексных соединений кобальта:  $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ ,  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ ,  $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ . Координационное число кобальта (III) равно шести. Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах.
5. Определите, чему равны заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число сурьмы в соединениях  $\text{Rb}(\text{SbBr}_6)$ ,  $\text{K}(\text{SbCl}_6)$ ,  $\text{Na}(\text{Sb}(\text{SO}_4)_2)$ . Как диссоциируют эти соединения в водных растворах?

**Тема 9.** Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Сущность процессов окисления-восстановления. Важнейшие восстановители и окислители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Гальванический элемент. Электродные потенциалы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод. Водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Электролиз. Закон Фарадея

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: важнейшие восстановители, окислители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Гальванический элемент. Электродные потенциалы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод. Водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Электролиз. Закон Фарадея.

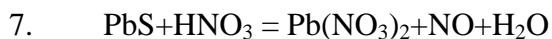
**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

**Вопросы для самоконтроля**

1. Восстановители. Окислители. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
2. Гальванический элемент. Электродные потенциалы.
3. Стандартный водородный электрод. Водородная шкала потенциалов.
4. Ионоселективные электроды.
5. Электролиз. Закон Фарадея.
6. Исходя из степени окисления фосфора в соединениях  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ , определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем, и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему? На основании электронных уравнений, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме:



8. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из пластин цинка и железа, погруженных в растворы их солей. Напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и на катоде. Какой концентрации надо было бы взять ионы железа (моль/л), чтобы ЭДС элемента стала равной нулю, если  $[\text{Zn}^{2+}] = 0,001$  моль/л?

**Тема 10** Коррозия. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.

**Целевая установка.** Изучив данную тему, курсант должен знать: основные виды коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.

**Методические рекомендации по изучению темы.** При изучении темы необходимо:

- \* Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- \* Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.

**Рекомендуемая литература:** [основная 1-5;8; дополнительная 1-4;10-15].

**Вопросы для самоконтроля**

1. Коррозия. Основные виды коррозии.
2. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.
3. Железное изделие покрыли никелем. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной кислоте. Какие продукты коррозии образуются в обоих случаях?
4. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары магний – никель. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

## РЕЦЕНЗИЯ

на методические указания к самостоятельной работе студентов

по дисциплине «Общая химия»

для направления подготовки 15.03.02

Технологические машины и оборудование

Методические указания к самостоятельной работе составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень «бакалавр»), утвержденным приказом Министра образования и науки РФ № 1170 20.10.2015 г., учебным планом, одобренным Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ» (протокол № 12 от 26.03.2021 г.) и утвержденным ректором.

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ», при изучении дисциплины "Общая химия" на самостоятельную работу студентов отводится 50 часов для очной формы обучения и 127 часов для заочной формы обучения.

---

Методические указания к самостоятельной работе студентов содержат общие организационно-методические указания, тематический план, список рекомендуемой литературы, вопросы и задания для самопроверки по каждой теме дисциплины.

---

Рекомендую методические указания к использованию в самостоятельной работе по дисциплине «Общая химия» для направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Профессор кафедры химии

Петрова Л.А.

---