

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

**Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»**

«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)

ФГБОУ ВО «МГУТУ

им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.14 Химия**

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Техника и физика низких температур

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очно-заочная


Год поступления - 2020

Мелеуз 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 204, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Техника и физика низких температур».


Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе:  
Муллагулова Г.М.

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы  
к.т.н., доцент кафедры «МАПП»

  
Сьянов Д.А.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой  
«МАПП», к.т.н., доцент

  
Соловьева Е.А.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5.	Содержание дисциплины.....	6
5.1.	Содержание разделов и тем дисциплины.....	6
5.2.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	8
5.3.	Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6.	Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	9
6.1.	План самостоятельной работы студентов.....	10
6.2.	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	11
7.	Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	11
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
10.	Образовательные технологии.....	12
11.	Оценочные средства.....	13
11.1.	Оценочные средства текущего контроля.....	14
11.2.	Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	17
12.	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	20
13.	Лист регистрации изменений.....	21

### 1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области химии. Задачи изучения дисциплины заключаются в получении обучающимися представлений о сущности химических явлений; создании прочных знаний фундаментальных понятий, законов общей химии, химических свойств элементов и их соединений, периодического закона Д. И. Менделеева и его графического выражения - периодическую систему, строения атома, классов неорганических соединений; приобретении умений писать формулы молекул веществ, уравнений реакций в молекулярной и ионной формах; вести расчёты по формулам и уравнениям химических реакций; способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся формировании научного мировоззрения, играющего важную роль в развитии образного мышления и в творческом росте будущих бакалавров; формировании знаний основных законов химии и химических свойств элементов и их соединений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «химия» реализуется в общепрофессиональном модуле базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика».

Для освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен:

Знать:

основные понятия и законы химии.

Уметь:

использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Владеть:

навыками составления уравнений химических реакций и решения задач на простейшие стехиометрические расчеты.

Знания, полученные при освоении дисциплины, найдут свое применение при изучении последующих дисциплин таких, как экономика пищевой промышленности, сопротивление материалов.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения (ОПК-1, ОПК-8).

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	<b>Знает:</b> основные химические понятия и законы; химические элементы и их соединения; общие физико-химические свойства металлов и неметаллов и их соединений; основные закономерности протекания химических реакций; современные представления о строении атома и природе химической связи; общие свойства растворов электролитов и неэлектролитов; методы и средства химического исследования веществ и их превращений
	<b>Умеет:</b> самостоятельно организовывать и

	<p>совершенствовать работу в химической лаборатории и готовить необходимые для выполнения химических операций посуду, оборудование и реактивы; составлять уравнения химических реакций и проводить по ним расчеты; проводить математическую обработку полученных результатов; выполнять основные химические лабораторные операции; эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеет:</b> навыками решения задач; способностью выполнять химические лабораторные операции и совершенствовать методики их проведения; навыками расчета энергетического эффекта химической реакции; определения направления смещения химического равновесия при воздействии на систему различных факторов; работы с учебной, научной и справочной литературой по химии</p>
<p>способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работа на ней (ОПК-8)</p>	<p><b>Знает:</b> современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения</p>
	<p><b>Умеет:</b> работать на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения</p>
	<p><b>Владеет:</b> навыками использования современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения</p>

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

##### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		1	
<b>Аудиторные занятия* (контактная работа)</b>	36	36	
В том числе:			
Лекции	12	12	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<b>Самостоятельная работа* (всего)</b>	90	90	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат (при наличии)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
<i>Контроль</i>	54	54	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен	
Общая трудоемкость	часы	180	180
	зачетные единицы	5	5

\* для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом.

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины (модуля)	Содержание занятия
<b>Раздел 1. Строение вещества и общие закономерности химических процессов</b>		
1.	Тема 1. Современные представления о строении атома (ОПК-1, ОПК-8)	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Атомная электронная орбиталь. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
2.	Тема 2. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения (ОПК-1, ОПК-8)	Химическая связь. Виды. Особенности межмолекулярного взаимодействия. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли (средние, кислые, основные). Комплексные соединения. Строение, номенклатура, свойства, особенности.
3.	Тема 3. Основы химической термодинамики (ОПК-1)	Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Третий закон термодинамики.
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие (ОПК-1)	Химическая кинетика. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. Катализ гомогенный и гетерогенный.
<b>Раздел 2. Растворы</b>		
5.	Тема 5. Свойства растворов (ОПК-1)	Растворы. Общая характеристика. Растворы неэлектролитов, свойства. Законы Рауля. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Ионное

		произведение воды, рН сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей, степень гидролиза.
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии (ОПК-1, ОПК-8)	Степень окисления атома в соединениях. Понятие процесса окисления и восстановления. Важнейшие неорганические окислители и восстановители. Электрохимический ряд напряжений металлов. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Расчет ЭДС гальванического элемента. Определение возможности протекания окислительно-восстановительной реакций.
<b>Раздел 3. Металлы и их соединения</b>		
7.	Тема 7. Щелочные металлы (ОПК-1, ОПК-8)	Основные свойства элементов подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений
8.	Тема 8. Щелочноземельные металлы (ОПК-1, ОПК-8)	Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений. Жесткость воды
9.	Тема 9. Подгруппа алюминия (ОПК-1, ОПК-8)	Основные свойства алюминия и его соединений
10.	Тема 10. Переходные металлы (ОПК-1, ОПК-8)	Основные свойства элементов подгрупп хрома, марганца, железа, меди, цинка и их соединений
<b>Раздел 4. Неметаллы и их соединения</b>		
11.	Тема 11. Подгруппа углерода (ОПК-1, ОПК-8)	Основные свойства элементов подгруппы углерода (углерод, кремний) и их соединений
12.	Тема 12. Подгруппа азота (ОПК-1)	Основные свойства элементов подгруппы азота (азот, фосфор) и их соединений
13.	Тема 13. Подгруппа кислорода (ОПК-1, ОПК-8)	Основные свойства элементов подгруппы кислорода (кислород, сера) и их соединений
14.	Тема 14. Подгруппа галогенов (ОПК-1)	Основные свойства элементов подгруппы галогенов (фтор, хлор, бром, йод) и их соединений

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Экономика пищевой промышленности	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-
2	Сопротивление материалов	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-

## 5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

п/п	Наименование раздела	Наименование темы				
			Лекции и ОЗФО	Лабораторные занятия ОЗФО	СРС ОЗФО	Всего
1.	Раздел 1. Строение	Тема 1. Современные представления о строении атома	2	-	6	

2.	вещества и общие закономерности и химических процессов	Тема 2. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения		-	6	
3.		Тема 3. Основы химической термодинамики		-	6	
4.		Тема 4. Химическая кинетика и равновесие		-	6	
5.	Раздел 2. Растворы	Тема 5. Свойства растворов	2	-	6	
6.		Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии		4	6	
7.	Раздел 3. Металлы и их соединения	Тема 7. Щелочные металлы	2	4	8	
8.		Тема 8. Щелочноземельные металлы		4	6	
9.		Тема 9. Подгруппа алюминия	2	4	8	
10.		Тема 10. Переходные металлы		-	8	
11.	Раздел 4. Неметаллы и их соединения	Тема 11. Подгруппа углерода	2	-	6	
12.		Тема 12. Подгруппа азота		4	6	
13.		Тема 13. Подгруппа кислорода	2	4	6	
14.		Тема 14. Подгруппа галогенов		-	6	
<b>ИТОГО:</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	<b>90</b>	<b>180</b>

### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Современные представления о строении атома	Лекция-беседа
2.	Тема 2. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения	Лекция-беседа
3.	Тема 3. Основы химической термодинамики	Лекция-беседа
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	Лекция-беседа
5.	Тема 5. Свойства растворов	Лекция-беседа
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	Лекция-беседа; Лабораторные опыты
7.	Тема 7. Щелочные металлы	Лекция-беседа; Лабораторные опыты
8.	Тема 8. Щелочноземельные металлы	Лекция-беседа; Лабораторные опыты
9.	Тема 9. Подгруппа алюминия	Лекция-беседа; Лабораторные опыты
10.	Тема 10. Переходные металлы	Лекция-беседа
11.	Тема 11. Подгруппа углерода	Лекция-беседа
12.	Тема 12. Подгруппа азота	Лекция-беседа; Лабораторные опыты
13.	Тема 13. Подгруппа кислорода	Лекция-беседа; Лабораторные опыты
14.	Тема 14. Подгруппа галогенов	Лекция-беседа



### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.) ОЗФО	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 2. Тема 6	Исследование реакций окисления-восстановления	4	УО	ОПК-1, ОПК-8
2.	Раздел 3. Тема 7	Химические свойства щелочных металлов и их соединений	4	УО	ОПК-1, ОПК-8
3.	Раздел 3. Тема 8	Химические свойства щелочноземельных металлов и их соединений	4	УО	ОПК-1, ОПК-8
4.	Раздел 3. Тема 9	Химические свойства элементов подгруппы алюминия и их соединений	4	УО	ОПК-1, ОПК-8
5	Раздел 4. Тема 12	Химические свойства элементов подгруппы азота и их соединений	4	УО	ОПК-1
6	Раздел 4. Тема 13	Химические свойства элементов подгруппы кислорода и их соединений	4	УО	ОПК-1, ОПК-8
<b>ИТОГО:</b>			<b>24</b>		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1.	Тема 1. Современные представления о строении атома	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
2.	Тема 2. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
3.	Тема 3. Основы химической термодинамики	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
5.	Тема 5. Свойства растворов	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
7.	Тема 7. Щелочные металлы	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	8
8.	Тема 8.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6

	Щелочноземельные металлы	занятиям и лабораторным работам	учебной литературой	
9.	Тема 9. Подгруппа алюминия	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	8
10.	Тема 10. Переходные металлы	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	8
11.	Тема 11. Подгруппа углерода	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
12.	Тема 12. Подгруппа азота	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
13.	Тема 13. Подгруппа кислорода	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
14.	Тема 14. Подгруппа галогенов	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам	Работа с учебной литературой	6
<b>ИТОГО:</b>				<b>90</b>

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях для эффективной подготовки к экзамену.

Виды самостоятельной работы

Изучение тем лекций, изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка

эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель, библиотека и др.

### **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

а) основная литература:

1. Неорганическая химия / Василевская Е.И., Сечко О.И., Шевцова Т.Л. - Мн.: РИПО, 2015  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=947377>

2. Мартынова Т.В. Неорганическая химия : учебник / Т.В.Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С.Агеева. – М.: ИНФРА-М,2018. – 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

б) дополнительная литература:

1. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=458932>

2. Неорганическая химия: Часть I. Поверхностные явления на границе оксид/электролит в кислых средах: Учебное пособие / Атанасян Т.К., Горичев И.Г., Якушева Е.А. - М.:МПУ, 2013. <http://znanium.com/bookread2.php?book=754627>

3. Кочкаров Ж.А. Неорганическая химия в уравнениях реакций: учебное пособие/Ж.А. Кочкаров. – Ростов н/Д.:Феникс,2017. – 412с. – (Высшее образование).

4. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы: учебник/Н.Е. Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков. – 16-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен»,2013. -831 с. – (Серия «Учебник для вузов»).

в) программное и коммуникативное обеспечение

1. Microsoft Windows 7

2. Microsoft Office Standard 2013

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (БДиПС)

1. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ». Договор № РТ-023/18 от 30.03.2018г.

2. ЭБС «Znanium.com». Договор №0373100036518000004 от 26.07.2018г.

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор №516-10/18

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

**Лаборатория микробиологии, физиологии, санитарии и гигиены питания** Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук; Экран переносной; Лабораторные столы; Шкафы для хранения лабораторной посуды; Стол-мойка с сушилкой; Стол-мойка; Лабораторное оборудование и приборы: рН метр, кондуктометр лабораторный АНИОН, микроскопы, гигрометр психрометрический, весы ВЛКТ, набор ареометров, колбонагреватели, центрифуга, встряхиватель для пробирок и колб, магнитные мешалки, титровальная установка, шкаф вытяжной, рефрактометры, гомогенизатор, люминоскоп, наборы микропрепаратов, термометры, эксикатор, спиртовки, штативы, фильтры, чашки Петри, стекла предметные, стекла часовые, фарфоровые ступки с пестиком, пипетки, бюретки, пробирки, тигли огнеупорные, колбы, цилиндры, комплект гирь

**Лаборатория химических и экологических дисциплин** Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования

(выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Лабораторное оборудование и приборы: шкаф вытяжной, шкаф вытяжной ШВ-102, весы ALC-210, весы ЕК-200, аквадисцилятор, водяная баня, эксикатор, штатив лабораторный, РН-метр, сушильный шкаф СНОЛ-67, фотоэлектроколориметр КФК-2, спектрофотометр СФ-46, титровальная установка УТ-1, барометр анероид, устройство для сушки посуды ПЭ-0165; сушилка настольная, Холодильник Свияга; Тумбы подкатные, Шкафы для хранения лабораторной посуды; Лабораторные столы; Сейф канцелярский; 2 рабочих места ПЭВМ; Принтер

#### **10. Образовательные технологии:**

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

и т.п.

*Лекция-беседа*, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

#### **11. Оценочные средства (ОС)**

Оценочные средства по дисциплине «химия» разработаны в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов
Экзамен	60 и более

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

Доклады в устной форме – один доклад 7 баллов;

Посещаемость лекций – по 5 баллов за 1 лекцию.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Активность на занятии - не более 5 баллов за 1 занятие.

Экзамен:

30 баллов – оценка;

Ниже 10 баллов – не зачтено.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов:

– устный опрос по 2 вопроса по каждой изученной теме (2 балла за каждый правильный ответ);

- наличие конспекта лекций (8 баллов).

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее – 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не удовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

### 11.1. Оценочные средства текущего контроля

#### Оценочные средства по лабораторным работам

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Задания к лабораторным работам	Оценочные средства
1.	Исследование реакций окисления-восстановления	1. Исследовать окислительные свойства пероксида водорода. 1. Изучить окислительные свойства перманганата калия в различных средах	При выполнении задания на 50% обучающийся получает отметку зачтено
2.	Химические свойства щелочных металлов и их соединений	1. Изучить взаимодействия щелочных металлов с водой. 2. Исследовать окрашивание пламени солями щелочных металлов.	При выполнении задания на 50% обучающийся получает отметку зачтено
3.	Химические свойства щелочноземельных металлов и их соединений	1. Исследовать взаимодействие металлического магния с разбавленными кислотами. 2. Изучить образование дигидроксида магния. 3. Изучит методы устранения постоянной жесткости воды.	При выполнении задания на 50% обучающийся получает отметку зачтено
4.	Химические свойства элементов подгруппы алюминия и их соединений	1. Исследовать взаимодействие алюминия с кислотами. 2. Получить и исследовать свойства гидроксида алюминия.	При выполнении задания на 50% обучающийся получает отметку зачтено
5.	Химические свойства элементов подгруппы азота и их соединений	1. Исследовать восстановительные свойства аммиака. 2. Изучить окислительные и восстановительные свойства азотистой кислоты и ее солей.	При выполнении задания на 50% обучающийся получает отметку зачтено
6.	Химические свойства элементов подгруппы кислорода и их	1. Изучить окислительные и восстановительные свойства сернистой кислоты и ее солей.	При выполнении задания на 50% обучающийся получает отметку зачтено

	соединений	2. Исследовать взаимодействие серной кислоты с металлами.	
--	------------	---	--

### Вопросы для устного опроса

1. Что такое ядерные реакции? Чем они отличаются от химических реакций?
2. Объясните механизм образования связи на основе представлений о строении атомов.
3. В чем суть метода валентных связей?
4. Ионные, молекулярные, атомные кристаллы. Полиморфные модификации. Изоморфизм.
5. Дефекты кристаллической решетки. Функции состояния системы. Экстенсивные и интенсивные параметры
6. Параметры состояния.
7. Работа и теплота.
8. Энергия Гельмгольца
9. Материальный баланс. Средняя и истинная скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции.
10. Свободные радикалы и цепные реакции.
11. Сопряженные, параллельные реакции.
12. Биокатализ.
13. Гидратация ионов.
14. Физические и химические процессы при растворении.
15. Диссоциация кислот, оснований, солей в водных растворах. Ионные уравнения реакций.
16. Буферные растворы.
17. Окислительно-восстановительные реакции соединений марганца, хрома.
18. Окислительно-восстановительные реакции с пероксидом водорода, с азотной кислотой.
19. Понятие об электролизе.
20. Закон Фарадея.
21. Распространенность металлов в природе.
22. Классификация металлов.
23. Физические, механические и технологические свойства металлов.
24. Кристаллическое строение металлов.

### Вопросы для коллоквиума

1. Из каких элементарных частиц состоит атомное ядро? Приведите характеристику состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл.
2. Какую низшую и высшую степени окисления проявляют хлор, кремний, азот и сера? Почему? Назовите формулы водородных и кислородных соединений, отвечающих этим степеням окисления
3. По каким правилам заполняются атомные орбитали? Какие орбитали заполняются раньше: 4s или 3d; 5s или 4d? Почему?
4. Как влияет повышение степени окисления элемента на химические свойства образуемых им оксидов и гидроксидов? Исходя из этого, объясните, какими свойствами (кислотными или основными) обладают оксиды марганца?
5. Охарактеризуйте основные типы химической связи (ионная, ковалентная, водородная, металлическая) и приведите по три примера веществ с соответствующим типом связи.
6. Каковы основные способы получения и химические свойства амфотерных гидроксидов? Приведите примеры.
7. Каковы основные способы получения кислых и основных солей? Приведите примеры.
8. Какие факторы влияют на скорость химических реакций? Что такое закон действия масс?
9. Что такое состояние химического равновесия и константа равновесия?
10. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Как определить направление сдвига равновесия

в системах при изменении температуры, давления и концентраций?

11. Каковы способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации?
12. Каковы условия необратимости ионных реакций?
13. Что такое гидролиз солей? Как записываются молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза? Приведите примеры.
14. Приведите примеры основных типов реакций окисления – восстановления и объясните принцип их уравнивания методами электронного и электронно-ионного баланса.
15. Как взаимодействуют металлы разной активности с водными растворами солей и кислот?
16. Как взаимодействуют металлы разной активности с концентрированной серной кислотой?
17. Объясните причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.
18. Как взаимодействуют металлы разной активности с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации?
19. Как взаимодействуют металлы с растворами щелочей?
20. Что такое гальванический элемент. Какие процессы протекают на электродах?

### 11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b> основные химические понятия и законы; химические элементы и их соединения ; общие физико-химические свойства металлов и неметаллов и их соединений; основные закономерности протекания химических реакций; современные представления о строении атома и природе химической связи; общие свойства растворов электролитов и неэлектролитов; методы и средства химического исследования веществ и их превращений</p>	Этап формирования содержательно-теоретического базиса компетенции
		<p><b>Умеет:</b> самостоятельно организовывать и совершенствовать работу в химической лаборатории и готовить необходимые для выполнения химических операций посуду, оборудование и реактивы; составлять уравнения химических реакций и проводить по ним расчеты; проводить математическую обработку полученных результатов; выполнять основные химические лабораторные операции; эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности</p>	Этап формирования системы умений, являющихся практической основой компетенций
		<p><b>Владеет:</b> навыками решения задач; способностью выполнять химические лабораторные операции и совершенствовать</p>	Этап формирования системы навыков, составляющих



		методики их проведения; навыками расчета энергетического эффекта химической реакции; определения направления смещения химического равновесия при воздействии на систему различных факторов; работы с учебной, научной и справочной литературой по химии	профессионально-прикладной базис компетенции
ОПК-8	способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работа на ней	<b>Знает:</b> современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения	Этап формирования содержательно-теоретического базиса компетенции
		<b>Умеет:</b> работать на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	Этап формирования системы умений, являющихся практической основой компетенций
		<b>Владеет:</b> навыками использования современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения	Этап формирования системы навыков, составляющих профессионально-прикладной базис компетенции

#### Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Текущий	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4	ОПК-21, ОПК-8
2.	Промежуточный	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4	ОПК-21, ОПК-8

#### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Атомная электронная орбиталь.
2. Порядок заполнения подуровней. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
3. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
4. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
5. Основное и возбужденное состояние атомов. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
6. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
7. Природа химической связи. Виды химической связи.
8. Ковалентная химическая связь. Её свойства: насыщаемость, направленность, поляриность. Приведите примеры. Ионная связь.
9. Металлическая связь.
10. Донорно-акцепторный механизм образования химической связи.
11. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь, лиганды, координационное число. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.
12. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.

13. Тепловой эффект химической реакции.
14. Закон Гесса и следствия из него. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
15. Понятие об энтропии.
16. Энергия Гиббса. Самопроизвольные и вынужденные процессы.
17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
18. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
19. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа. Энергия активации.
20. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.
21. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
22. Способы выражения концентрации растворов.
23. Растворы неэлектролитов. Упругость пара чистого растворителя и раствора. Температура замерзания и кипения растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Определение молекулярной массы вещества методами криоскопии и эбулиоскопии.
24. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
25. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
26. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации. Условия необратимости ионных реакций.
27. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет величины рН для растворов сильных и слабых кислот и оснований.
28. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза. Основные случаи гидролиза солей. Изменения величины рН растворов солей в результате гидролиза.
29. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и ее определение. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
30. Основные неорганические окислители и восстановители.
31. Электрохимическая ячейка, ее работа в режиме гальванического элемента и электролитической ячейки. Процессы на электродах. Понятие об электродном потенциале.
32. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.
33. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
34. Электролиз расплавов электролитов.
35. Электролиз водных растворов электролитов.
36. Основные способы получения металлов.
37. Связь физических свойств металлов с их кристаллической структурой.
38. Взаимодействие металлов с водой.
39. Взаимодействие металлов с кислотами-неокислителями.
40. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.
41. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
42. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
43. Химические свойства металлов.
44. Щелочные и щелочноземельные металлы.
45. Подгруппа алюминия.
46. Переходные металлы.
47. Общая характеристика неметаллов. Водород.
48. Общая характеристика подгруппы галогенов.
49. Общая характеристика подгруппы кислорода.
50. Общая характеристика подгруппы азота.
51. Общая характеристика подгруппы углерода.
52. Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций взаимодействия

гидроксида аммония и хлорида железа (III).

53. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость. Методы ее устранения.

54. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии.

55. Определите pH 0,01 М соляной кислоты ( степень диссоциации считать равной 1).

56. Смешали 200 см<sup>3</sup> 50 % серной кислоты с плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup> и 300 см<sup>3</sup> 96 % серной кислоты с плотностью 1,84 г/см<sup>3</sup>. Найдите процентную концентрацию серной кислоты после смешения.

57. Вычислить  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции  $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$ , если стандартные энтальпии образования оксида углерода (II), воды (ж), водорода и оксида углерода (IV) при 298 К равны соответственно: -110,5; -285,84; 0 и -393,51 кДж/моль, а стандартные энтропии равны 197,91; 70,08; 130,59 и 213,65 Дж/(моль\*К).

58. Рассчитайте растворимость гидроксида алюминия  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , если  $K_s^{\circ} = 2 \cdot 10^{-32}$ ?

59. Рассчитайте растворимость фторида бария  $\text{BaF}_2$  в 0,2 М растворе  $\text{BaCl}_2$ , если  $K_s^{\circ} = 1,1 \cdot 10^{-6}$ ?

60. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса:  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$

61. В каком направлении протекает реакция:  $\text{Cu} + \text{Fe}^{2+} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}$

$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$ ,  $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ В}$

62. Рассчитать ЭДС элемента, который составлен из цинкового электрода, опущенного в раствор хлорида цинка с концентрацией 0,002 моль/л, и медного электрода, опущенного в раствор сульфата меди с концентрацией 0,001 моль/л. Температура 32°C.

63. Какие вещества и в каком количестве выделяются на угольных электродах при электролизе раствора нитрата калия в течение 20 минут при силе тока 1А? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.

## **12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

### 13. Лист регистрации изменений

#### Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание

  
Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
Технологии пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Пономарёва Л.Ф., доцент, к.б.н.,

ФИО, должность, ученая степень, звание



Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание



Подпись

#### Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание

  
Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
Технологии пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Пономарёва Л.Ф., доцент, к.б.н.,

ФИО, должность, ученая степень, звание



Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание



Подпись

#### Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
Подпись

