

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»

Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Т.А. Хагуров

« 28 » мая 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.03 РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Направление подготовки/специальность  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация  
Стандартизация и сертификация

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Радиологические методы контроля» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (Стандартизация и сертификация)

Программу составил:

Е.Ф. Галай, старший преподаватель  
кафедры аналитической химии, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины «Радиологические методы контроля» утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 5 от «18» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий протокол № 7 от «24» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензент:

Афонин А.С., заместитель директора ООО «ИнжЭкоПроект»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Изучение основ радиационной безопасности и радиологического анализа, освоение практических навыков проведения измерений и интерпретации полученных результатов.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Основными задачами дисциплины «Основы радиологического анализа» являются:

- ознакомление с физическими основами явления радиоактивности, нормами техники безопасности, мерами соблюдения радиационной безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях;

- формирование умений выполнять измерения на радиологическом оборудовании (спектроскопические комплексы с программным обеспечением «Прогресс») по известным методикам.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.03 «Радиологические методы контроля» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 -ом курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Базируется на знании предметов химического цикла, она также является предшествующей для изучения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Химическая экология».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-7</b> Способен проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, составлять описания проводимых исследований	
ИПК-7.1 Изучить основные типы приборов для измерения активности	Знать принцип работы приборов для измерения альфа-, бета- и гамма-активность.
	Уметь подготовить исследуемую пробу для конкретного типа оборудования.
	Владеть навыками организации мероприятий по обеспечению техники безопасности при работе с использованием радиологического оборудования
ИПК-7.2 Готов осуществлять радиологические измерения	Знать основные нормативные документы (Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009; Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09 и др.) регламентирующие выполнение условий радиационной безопасности сырья
	Уметь провести контроль радиационной безопасности сырья и готовой продукции с использованием современных средств и методов исследования и анализа
	Владеть основами техники безопасности и защитных мер при проведении радиологических измерений

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения			
			очная			
			5 семестр (часы)			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>54,2</b>	<b>54,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>50</b>	<b>50</b>			
занятия лекционного типа		16	16			
лабораторные занятия		34	34			
практические занятия		-	-			
семинарские занятия		-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>53,8</b>	<b>53,8</b>			
Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям		43,8	43,8			
Подготовка к текущему контролю		10	10			
<b>Контроль:</b>						
Подготовка к экзамену		-	-			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>54,2</b>	<b>54,2</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Строение атома и ядерные силы	10	4	5	6	7
2	Радиоактивность и радиоактивный распад	10	2	-	-	8
3	Законы радиоактивных превращений	10	2	-	-	8
4	Взаимодействие излучения с веществом	18	4	-	-	14
5	Радиоактивные семейства и изотопы	6	2	-	-	4
6	Регистрирующие приборы	26	2	-	18	6
7	Нормативная база радиационной безопасности	23,8	2	-	16	5,8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	103,8	16		34	53,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	16		34	53,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Строение атома и ядерные силы.	Цели и задачи учебного курса основы радиологического анализа. Атом, его состав, характеристики основных элементарных частиц. Ядерные силы, радиоактивность и изотопы.	Тест
2.	Радиоактивность и радиоактивный распад.	Радиоактивный распад, схемы радиоактивного распада. Единицы активности.	Тест
3.	Законы радиоактивных превращений.	Законы радиоактивных превращений. Интенсивность излучения. Плотность потока частиц или квантов. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное равновесие. Связь между массой радионуклида и его активностью.	Тест
4.	Взаимодействие излучения с веществом.	Взаимодействие излучения с веществом. Три вида взаимодействия. Поперечное сечение взаимодействия. Линейный коэффициент ослабления. Коэффициент рассеяния излучения, альbedo. Прохождение альфа-излучения через вещество. Прохождение бета-излучения через вещество. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Фотоэффект. Комптон-эффект. Эффект образования пар электрон-позитрон. Прохождение нейтронов через вещество, захват нейтронов ядрами вещества. Явление резонансного захвата.	Тест

5.	Радиоактивные семейства и изотопы	Радиоактивные семейства. Явление изотопии. Ядерно-физические свойства некоторых изотопов. Коммерческие радиоактивные изотопы. Изотопные эффекты. Анализ изотопного состава. Разделение изотопов.	Тест
6.	Регистрирующие приборы.	Активационный анализ. Группы регистрирующих приборов. Ионизационные камеры: счетно-ионизационные камеры и интегрирующие ионизационные камеры. Счетчики заряженных частиц: ионизационные счетчики (пропорциональные счетчики, счетчики с самостоятельным разрядом), полупроводниковые (кристаллические) счетчики, сцинтилляционные счетчики, черенковские счетчики. Трековые приборы для регистрации частиц: камера Вильсона, диффузионная камера, фотоэмульсионные пластинки. Их принцип действия, устройство, преимущества и недостатки.	Тест, ЛР
7.	Нормативная база радиационной безопасности.	«Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) Санитарные правила и нормативы СанПин 2.6.1.2523-09»	Тест, ЛР

### 2.3.2 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Регистрирующие приборы	- Измерение суммарной удельной активности бета-излучающих радионуклидов в природных водах. - Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в почвах и донных отложениях.	Защита лабораторной работы
2.	Нормативная база радиационной безопасности	- Измерение суммарной удельной активности бета-излучающих радионуклидов в питьевых водах. - Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в муке пшеничной.	Защита лабораторной работы

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены учебным планом

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сапожников Ю.А. Радиоактивность окружающей среды. / Сапожников Ю.А., Али-ев Р.А., Калмыков С.Н. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: 2010. – 286 с.</li><li>2. Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. Радиоактивность. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 301 с.</li><li>3. Нормы радиационной безопасности (НРБ-09): Гигиенические нормативы. – М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999. – 116 с.</li><li>4. Савельев И.В. Курс общей физики / Савельев И.В. // Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Астрель: АСТ, 2002. – 316 с.</li><li>5. Кеворков А.А., Бурылин М.Ю. Радиационный контроль объектов окружающей среды. Учебное пособие. Кубанский гос. ун-т. Краснодар. 2003. 45 с.</li></ol>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (методик выполнения

радиологических измерений, обсуждение результатов измерений в исследовательских группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Радиологические методы анализа».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

##### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-7.1. Изучить основные типы приборов для измерения активности	Знать принцип работы приборов для измерения альфа-, бета- и гамма-активность. Уметь подготовить исследуемую пробу для конкретного типа оборудования. Владеть навыками организации мероприятий по обеспечению техники безопасности при работе с использованием радиологического оборудования.	Тест по теме	Вопрос к экзамену
2	ИПК-7.2 Готов осуществлять радиологические измерения	Знать основные нормативные документы (Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009; Санитарные правила и нормы СанПиН 2.6.1.2523-09 и др.) регламентирующие выполнение условий радиационной безопасности сырья. Уметь провести контроль радиационной безопасности сырья и готовой продукции с использованием современных средств и методов исследования и анализа. Владеть основами техники безопасности и защитных мер при проведении радиологических измерений.	Тест по теме	Вопрос к экзамену



**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**  
*Примерный перечень вопросов и заданий*

**Тест**

*Вариант 1*

Охарактеризовать виды ионизирующих излучений.

*Вариант 2*

Классификация измерительных приборов.

*Вариант 3*

Как посчитать интенсивность излучения в определенный момент времени, если известна интенсивность излучения в момент начала отсчета процесса и значение постоянной распада.

*Вариант 4*

Пределы доз установлены для каких групп людей.

*Вариант 5*

Эффекты детерминированные и стохастические.

И.т.д.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Рассказать об устройстве и принципе работы бета-спектрометра.
2. Изложить устройство и принцип работы гамма-спектрометра.
3. Описать устройство и принцип работы альфа-радиометра.
4. Перечислить основные пределы доз.
5. Рассказать о строении атома и привести характеристики основных элементарных частиц.
6. Что такое явление радиоактивности и как оно было открыто.
7. Рассказать о законе радиоактивного распада.
8. Что такое радиоактивное равновесие.
9. Перечислить основные законы в сфере радиационной безопасности.
10. Рассказать о явлении изотопии.

11. Как производят изотопы.
12. Какие знаете радиоактивные семейства.
13. Опишите счетчики заряженных частиц.
14. Опишите трековые приборы.
15. Как происходит взаимодействие альфа-частиц с веществом.
16. Как происходит взаимодействие бета-частиц с веществом.
17. Как происходит взаимодействие гамма-излучения с веществом.
18. Что характеризует поперечное сечение взаимодействия.
19. Что такое Альбеда.
20. Как проявляется эффект Черенкова-Вавилова.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

- отметка **«зачтено»** выставляется с учетом сформированности компетенций, если дан полный, правильный ответ, материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется понимание сути выполненных лабораторных работ, задача решена рациональным способом.

- отметка **«незачтено»** выставляется, если ответ студента обнаруживает незнание основного содержания учебного материала, а также в случае невыполнения лабораторных работ, предусмотренных программой.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1. Учебная литература

1. Сапожников Ю.А. Радиоактивность окружающей среды./Сапожников Ю.А., Алиев Р.А., Калмыков С.Н. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: 2010. – 286 с.
2. Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. Радиоактивность. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 301 с.
3. Бекман, И. Н. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА: РАДИОАКТИВНОСТЬ И ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 398 с. — ISBN: 978-5-534-00439-7. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/CC95A403-E772-48A7-AE64-B1FF80F23AEC/atomnaya-i-yadernaya-fizika-radioaktivnost-i-ioniziruyuschie-izlucheniya#page/1>
4. Савельев И.В. Курс общей физики / Савельев И.В. // Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Астрель: АСТ, 2002. – 316 с.
5. Кеворков А.А., Бурьлин М.Ю. Радиационный контроль объектов окружающей среды. Учебное пособие. Кубанский гос. ун-т. Краснодар. 2003. 45 с.

### 5.2. Периодическая литература

- Журнал «Биофизика»
- Журнал «Медицинская физика»
- Журнал «Радиохимия»
- Журнал «Ядерная физика»

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>

14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

##### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

##### **Общие рекомендации.**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

### **Работа с конспектом лекций**

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

### **Выполнение лабораторных работ**

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Обзавайтесь всем необходимым методическим обеспечением.

Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.

Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Для проведения лекций используются аудитории лекционного типа.
2.	Лабораторные	Лаборатория, укомплектованная специализированной

	занятия Ауд. № 252, 249.	мебелью и техническими средствами обучения, оснащенные аналитическим оборудованием Универсальный спектрометрический комплекс УСК «Гамма плюс».
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации предназначены учебные помещения факультета химии и высоких технологий.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки).	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещения, лаборатории и аудитории факультета химии и высоких технологий для самостоятельной работы обучающихся	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	