ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»

Технологический факультет

Кафедра технологии хранения, переработки и стандартизации с.-х. продуктов

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО ДАГЕСТАНСКИЙ ГАУ
Дата: 2022.02.15 13:12:55 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ
З.М. Джамбулатов
«27» апреля 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОЛОГИИ»

Направление подготовки
06.03.01– «Биология»

Направленность (профиль) подготовки
«Общая биология»

Квалификация - *Бакалавр*

Форма обучения
очная

Махачкала 2021

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 06.03.01– «Биология», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 920 от 7.08.2020г., с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель:

Омаров Ш.К. к.с.-х.н., доцент

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации с.-х. продуктов,
протокол № 8 от «15» апреля 2021г.

Заведующий кафедрой:

М.Г. Магомедов, доктор с.-х. наук, проф.

подпись

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агроэкологии протокол № 8 от «27» апреля 2021г.

Председатель методической

комиссии факультета А.Ч. Сапукова

подпись

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
5. Содержание дисциплины
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах
5.2. Тематический план лекций
5.3. Тематический план лабораторных занятий
5.4. Содержание разделов дисциплины
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
7. Фонды оценочных средств
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций
7.3. Типовые контрольные задания
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
11. Информационные технологии и программное обеспечение
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - Изучить основы теории и практики физико-химического анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе физико-химических методов исследования, их связи с современными технологиями, а также формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять экспериментальное исследование свойств молекулярных биологических систем.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучение теоретических основ и практическое использование наиболее важных физико-химических методов анализа.
2. Освоение наиболее распространенных физико-химических методов анализа.
3. Ознакомление студентов с современной инструментальной базой, применяемой в аналитических исследованиях.
4. Изучение особенностей инструментальных методов анализа, схем основных аналитических приборов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций[1]	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
					знать	уметь	владеть
3	**ПК-3**	готовностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ	**ИД-2** Умеет применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ	1.Классификация методов исследований и основные стадии физико-химического анализа. 2.Инструментальные методы анализа.	современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ	Применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ	Владеть современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ
			ИД-3 Решает профессиональные задачи с использованием современной аппаратуры и оборудования	1.Классификация методов исследований и основные стадии физико-химического анализа. 2.Инструментальные методы анализа.	современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ	Применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологиче-	Владеть современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ

						ских работ	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Физико-химические методы исследований в биологии» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата .

Данная дисциплина базируется на знаниях полученных при изучении дисциплины: химия.

Дисциплина «Физико-химические методы исследований в биологии» является основополагающей для изучения дисциплин: физиология и биохимия растений, стандартизация и сертификация продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.

3.1. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин	
		1	2
1.	Физиология и биохимия растений	+	+
2.	Стандартизация и сертификация продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	+	+

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу собучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость: часы зачетные единицы	**108** **3**	**108** **3**
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	**32(6)***	**32(6)***
лекции	16(6)*	16(6)*
практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	76	76
подготовка к практическим занятиям	26	26
самостоятельное изучение тем	30	30
Реферат	**20**	**20**
Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛР	
1.	Классификация методов исследований и основные стадии физико-химического анализа	30	8(4)*	6	30
2.	Инструментальные методы анализа	78	8(2)*	10	40
	Всего	**108**	**16(6)***	**16**	**76**

5.2.Тематический план лекций

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
Раздел 1. Классификация методов исследований и основные стадии физико-химического анализа		
1.	Задачи и роль физико-химических методов анализа в биологии	2(1)*
2.	Классификация физико-химических методов исследования в биологии	2(1)*
3.	Основные стадии физико-химического анализа.	4**(2)***
Раздел 2. Инструментальные методы анализа		
4.	Электрохимические и электрообъемные методы анализа	4
5.	Хроматографические методы анализа	4**(2)***
Всего		**16(6)***

( ) - занятия, проводимые в интерактивных формах.*

5.3. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество часов
Раздел 1. Классификация методов исследований и основные стадии физико-химического анализа		
1.	Основные стадии физико-химического анализа	4
Раздел 2. Инструментальные методы анализа		
2.	Рефрактометрический метод определения содержания растворимых сухих веществ. Устройство и принцип работы рефрактометра.	2

3.	Определение титруемой кислотности жидкостей. Понятие о титре и порядок его расчета. Фиксаналы и индикаторы. Общая и активная кислотность. Устройство РН-метра и порядок работы с ним.	2
4.	Ареометрический метод определения плотности жидкостей. Виды ареометров. Порядок нахождения относительной плотности жидкостей.	2
5.	Хроматографические методы анализа. Устройство и принцип работы хроматографа. Хроматограмма и его характеристики.	2
6.	Колориметрические методы анализа. Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра (ФЭК-М).	2
7.	Устройство и принцип работы спектрофотометра. Пламенные фотометры. Электролюминесцентные методы анализа.	2
Всего		**16**

5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п раз дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Компетенции
1.	**Классификация методов исследований и основные стадии физико-химического анализа**	**Введение.** Задачи и роль физико-химических методов анализа - главной инструментальной базы массовых анализов в биологии. Основные объекты анализа в агропромышленном комплексе. Требования ГОСТ к анализу на основные и загрязняющие компоненты. **Классификация физико-химических методов исследований .** Инструментальный и органолептический методы исследований. Роль субъективного и объективного в анализах. Размерно-массовые и объемные методы исследований. Количественные и качественные методы анализа. **Стадии физико-химического анализа.** Отбор средней пробы. Требования к подготовке пробы на анализ. Усреднение, сокращение, гомогенизация пробы. Способы разложения образца. Химические, хроматографические и экстракционные процессы концентрирования и разделения компонентов пробы. Установочные цели анализа. Критерии выбора (чувствительность, предел обнаружения, селективность погрешность и т. д.) и ограничения при выборе (агрегатное состояние и масса образца, содержание в нем искомого компонента и требуемая точность анализа). Понятие об аналитическом сигнале и способы его регистрации. Обработка результатов и оценка их правильности. Виды погрешностей анализа.	ПК-1 ПК-3
2.	**Инструментальные методы анализа**	**Электрохимические и электрообъемные методы анализа.** Потенциометрические, кондуктометрические и колориметрические методы анализа. Титрование. Кривые потенциометрического титрования. Методы градиро-	ПК-1 ПК-3

№ п/п раз дела	Наименование раздела дисци-плины	Содержание раздела	Компетенции
		вочного графика, стандартов и добавок. Нефелометрия, рефрактометрия и поляриметрия. Схема ФЭК. Ошибки объемно-аналитических определений. Установление точки эквивалентности. **Сущность и классификация методов хроматографии .** Хроматографические характеристики и теория хроматографии. Виды хроматографии (тонкослойная, бумажная, газовая, жидкостная, ионообменная, гель-хроматография). Аппаратура и разделение смесей в хроматографии. Детектирование аналитического сигнала в хроматографии.	

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

№№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Размерно-массовые и объемные методы исследований.	8	1-5	6-13	1-6
2.	Понятие об аналитическом сигнале и способы его регистрации.	6	1-5	6-13	1-6
3.	Обработка результатов и оценка их правильности. Виды погрешностей анализа.	8	1-5	6-13	1-6
4.	Нефелометрия,	6	1-5	6-13	1-6
5.	Люминесценция. Характеристики и методы люминесценции.	8	1-5	6-13	1-6
6.	Инфракрасная спектрография. Применение ПК - спектроскопия. ИК - спектрофотометры.	8	1-5	6-13	1-6
7.	Атомно-эмиссионная спектроскопия.	8	1-5	6-13	1-6
8.	Кулонометрические методы анализов.	8	1-5	6-13	1-6

9.	Кондуктометрические методы анализа.	8	1-5	6-13	1-6
10	Гель-хроматография	8	1-5	6-13	1-6
	Всего	**76**			

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

1. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 480 с. https://e.lanbook.com/book/4543.
2. Ковалева, И. П. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: учебное пособие / И. П. Ковалева, И. М. Титова, О. П. Чернега. - СПб.: Проспект Науки, 2012. - 152с.
3. Вытовтов, А. А. Физико - химические свойства и методы контроля качества товаров: учебное пособие, реком. УМО в обл. товароведения и экспертизы товаров. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 176с.
4. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа: практикум. - Москва: Издат.-торгов. корпорация"Дашков и К", 2012. - 224с.
5. Физико-химические методы исследований: методические указания для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы /Сост. Ш. К. Омаров, Г. А. Макуев, Ш. Р. Рамазанов. - Махачкала: ДагГАУ, 2014. - 50с.
6. Физико-химические методы исследования: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторно-практических работ для студ. по спец. "Товароведение и экспертиза товаров" / Сост. Л. А. Даудова, Т. А. Исригова. - Махачкала : ДагГАУ, 2013. - 28с.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основной для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ПК- 3- готовностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ ИД-1$_{ПК-3}$ Знает современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ ИД-2$_{ПК-3}$ Умеет применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ ИД-3$_{ПК-3}$ Решает профессиональные задачи с использованием современной аппаратуры и оборудования	

1	Ботаника
2	Ознакомительная практика по ботанике
2	Ознакомительная практика по экологии и природопользования
2	Ознакомительная практика по микробиологии
3,4	Физиология и биохимия растений
4	Систематика низших и высших растений
4	Спецпрактикум по морфологии цветковых растений
4	Ознакомительная практика по зоологии позвоночных
4	Научно- исследовательская работа (учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	Микология
5	Фитоценология
5	Систематика сельскохозяйственных культур
5	Физико-химические методы исследования в биологии
5	Биохимические методы исследования в биологии
6	Технологическая практика (практика по биологии развития растений
6	Биология развития растений в условиях города
6	Флора Дагестана
7	Ресурсы дикорастущих растений
8	Лишайники в биологическом разнообразии
8	Биоиндикация
8	Преддипломная практика , в том числе научно-исследовательская работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели	Критерии оценивания			
	Уровень освоения			
	Допороговый «неудовлетворительно»	**Пороговый** («удовлетворительно»)	**Продвинутый** («хорошо»)	**Высокий** («отлично»)
ПК-3 готовностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ				
ИД-1$_{ПК-3}$ Знает современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ				

Знания:	Фрагментарные знания по основным методам биохимических анализов, применяемых в биологии, их роль в решении научных проблем и контроле биологических объектов; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода.	знает основные методы биохимических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и применяемых в биологии, их роль в решении научных проблем и контроле биологических объектов; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода с существенными ошибками	знает основные методы био-химических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, их роль в решении научных проблем и контроле качества продукции; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода *с* несущественными ошибками	знает основные методы био-химических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, их роль в решении научных проблем и контроле качества продукции; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода на высоком уровне
Умения:	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	умеет работать на современных приборах по изучению основных биохимических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов ана-	умеет работать на современных приборах по изучению основных био-химических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов анализа;	умеет работать на современных приборах по изучению основных био-химических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов анализа;

		лиза; применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.	применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.	применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.
Навыки:	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки на низком уровне	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки *в* достаточном объеме.	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки в полном объеме.
ИД-2ПК-3 Умеет применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ				

Знания:	Фрагментарные знания по основным методам биохимических анализов, применяемых в биологии, их роль в решении научных проблем и контроле биологических объектов; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода.	знает основные методы биохимических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и применяемых в биологии, их роль в решении научных проблем и контроле биологических объектов; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода с существенными ошибками	знает основные методы био-химических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, их роль в решении научных проблем и контроле качества продукции; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода *с* несущественными ошибками	знает основные методы био-химических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, их роль в решении научных проблем и контроле качества продукции; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода на высоком уровне
Умения:	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	умеет работать на современных приборах по изучению основных биохимических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов ана-	умеет работать на современных приборах по изучению основных био-химических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов анализа;	умеет работать на современных приборах по изучению основных био-химических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов анализа;

		лиза; применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.	применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.	применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.
Навыки:	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки на низком уровне	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки *в* достаточном объеме.	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки в полном объеме.
ИД-3ПК-3 Решает профессиональные задачи с использованием современной аппаратуры и оборудования				

Знания:	Фрагментарные знания по основным методам биохимических анализов, применяемых в биологии, их роль в решении научных проблем и контроле биологических объектов; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода.	знает основные методы биохимических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и применяемых в биологии, их роль в решении научных проблем и контроле биологических объектов; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода с существенными ошибками	знает основные методы био-химических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, их роль в решении научных проблем и контроле качества продукции; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода *с* несущественными ошибками	знает основные методы био-химических анализов, применяемые в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, их роль в решении научных проблем и контроле качества продукции; автоматические и дистанционные методы анализа, критерии и ограничения при выборе метода на высоком уровне
Умения:	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	умеет работать на современных приборах по изучению основных биохимических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов ана-	умеет работать на современных приборах по изучению основных био-химических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов анализа;	умеет работать на современных приборах по изучению основных био-химических параметров; обрабатывать, сопоставлять и анализировать результаты, полученные с помощью различных методов анализа;

		лиза; применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.	применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.	применять свои знания для освоения и совершенствования методов анализа.
Навыки:	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки на низком уровне	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки *в* достаточном объеме.	Владеет практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ, навыками применения био и химических методов анализа для определения показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки в полном объеме.

7.3. Типовые контрольные задания

Тесты для текущего и промежуточного контроля

Раздел 1. Классификация методов исследований и основные стадии физико-химического анализа

1. Как можно устранить систематическую ошибку измерения объема пипеткой?

1) Тщательной очисткой пипетки.

2) Калибровкой пипетки.

3) Соблюдением одинаковых условий скорости вытекания жидкости.

4) Соблюдением одинаковых условий удаления из пипетки последних капель.

5) Работой с пипеткой при постоянной температуре.

2. Какими путями можно устранить случайные ошибки опыта?

1) Случайные ошибки устраняются при многократном повторении опытов.

2) Случайные ошибки устраняются методами сравнения со стандартными веществами.

3) Случайные ошибки устранить нельзя, их можно уменьшить многократным повторением опытов и повышением точности отсчетов.

4) Случайные ошибки устраняются повышением точности отсчетов.

5) Случайные ошибки можно устранить методами калибровки применяемых приборов.

3. Какими преимуществами обладают физико-химические методы анализа?

1) Эти методы позволяют определять основные компоненты состава с точностью до тысячных процента.

2) Эти методы особыми преимуществами не обладают.

3) Эти методы могут быть широко использованы для автоматизации анализа.

4) Эти методы позволяют определять примеси с точностью до 10^{-5} % из навесок до 0,1—0,5 *мг.*

5) Некоторые из этих методов обладают высокой селективностью, до 5—10 одновременно определяемых компонентов.

6) Эти методы позволяют определять содержание примесей до 10^{-12} -10^{-15}%.

7) Эти методы могут быть использованы для анализа очень малых объемов — до 10^{-5} *мл.*

4. Укажите, какие примеры являются источником систематической (I) и случайной (II) ошибки взвешивания.

1) Неточный вес рейтера.
2) Поглощение влаги из воздуха гигроскопическим веществом.
3) Неточный отсчет долей деления по шкале.
4) Соприкосновение цилиндра демпферной системы с оболочкой.
5) Неравноплечесть коромысла.
6) Испарение влаги при взвешивании влажных предметов.
7) Неточный вес гирь.
8) Неточное нанесение шкалы рейтера.

Раздел 2. Инструментальные методы анализа

Фотометрические методы анализа

1. Как зависит оптическая плотность *(D)* раствора от температуры?

1) Оптическая плотность от температуры не зависит.

2) С повышением температуры оптическая плотность всегда увеличивается.

3) С повышением температуры оптическая плотность всегда падает.

4) Зависимость *D* от *t* всегда проходит через максимум при определенной температуре.

5) Характер зависимости *D* от *t* зависит от природы исследуемого раствора.

2. Как зависит оптическая плотность раствора от его pH?

1) Характер изменения оптической плотности зависит от природы окрашенного раствора.

2) Оптическая плотность зависит от природы окрашенного раствора и не зависит от pH.

3) Оптическая плотность уменьшается пропорционально pH.

4) С возрастанием pH оптическая плотность уменьшается по сложной кривой.

5) С возрастанием pH оптическая плотность увеличивается пропорционально pH.

3. В каких единицах измеряется оптическая плотность D?

1) *см-^{1}* 3) *см^{3}/моль*

2) *моль/ см^{2}* 4) *моль*

5) Это безразмерная величина.

4. Какое из приведенных уравнений правильно выражает закон Бугера-Ламберта-Бера?

1) $\lg \frac{I_t}{I_0} = 10^{\varepsilon Cl}$ 3) $\frac{I_t}{I_0} = 10^{-\varepsilon l} C$

2) $\frac{\lg I_0 - \lg I_t}{\varepsilon l} = C$ 4) $\frac{\lg I_t - \lg I_0}{\varepsilon l} = C$

5) $\lg I\varepsilon - \lg I_0 = -\varepsilon l C$

5. В чем преимущества спектрофотометрических методов анализа?

1) В них не проявляются ошибки за счет выцветания окраски.
2) Для них не требуется соблюдения закона Бугера-Ламберта-Бера.
3) Они позволяют исследовать смеси окрашенных веществ.
4) В них не сказывается влияние процессов комп-лексообразования и pH раствора.
5) Особых преимуществ они не имеют.

6. Укажите правильную характеристику преимуществ фотоколориметров.

1) Для них не требуется соблюдения закона Буге-ра-Ламберта-Бера.
2) Их показания не зависят от длины волны поглощаемого света.
3) На их показания не влияют колебания начального светового потока.
4) Работа на них быстрее и точнее.
5) Особых преимуществ они не имеют.

7. Для чего в фотоколориметрах применяют светофильтры?

1) Для усиления светового потока.
2) Для выделения участка спектра, поглощаемого исследуемым раствором.
3) Для ослабления светового потока.
4) Для выделения участка спектра, пропускаемого исследуемым раствором.
5) Для увеличения чувствительности фотоэлементов.

6. Для каких целей используется фотометрия в инфракрасной области спектра?

1) Для исследования неокрашенных ионов.
2) Для исследования поглощения твердых непрозрачных частиц.
3) Для определения смеси окрашенных ионов.
4) Для анализа газов.
5) Для определения функциональных групп органических веществ.
6) Для чувствительных количественных анализов.
7) Для исследований строения неорганических ионов.
8) Для определения строения органических веществ.

Рефрактометрический метод

1. Какие из приведенных ниже положений правильно отражают зависимость показателя преломления от различных факторов?

1) С повышением температуры коэффициент преломления всегда падает.
2) Коэффициент преломления газа зависит от давления.
3) С увеличением длины волн показатель преломления твердого тела всегда падает, а газа — повышается.

4) Коэффициент преломления раствора не зависит от длины волн падающего света.

5) Зависимость коэффициента преломления жидкости от длины волны света выражается сложной функцией.

2. Найдите размерности коэффициента преломления.

1) *град/г*
2) *град*
3) *г/см²*
4) *см³*
5) *см²*
6) *см²1г*
7) Безразмерная величина.

3. Коэффициент преломления стекла призмы равен 1,5, а угол предельного внутреннего отражения для исследуемой жидкости 30°. По какой из приведенных формул следует определять коэффициент преломления; жидкости?

1) $n = \sqrt{1{,}5 - 0{,}5} = 1$
2) $n = \sqrt{2{,}25 - 0{,}5} = \sqrt{1{,}75} = 1{,}32$
3) $n = \sqrt{2{,}25 - 0{,}25} = \sqrt{2{,}0} = 1{,}42$
4) n = 2,25 – 0,25 = 2,00
5) $n = \sqrt{2{,}25 - 0{,}25} = \sqrt{2{,}50} = 1{,}57$

4. Коэффициент преломления раствора, содержащего 10% компонента А, равен 1,450, а 30% компонента А— 1,650. По какой формуле можно определить состав раствора, если его коэффициент преломления равен: 1,500?

1) $\% = \frac{30}{1{,}650} \cdot 1{,}500 = 27{,}4$
2) $\% = \frac{10}{1{,}450} \cdot 1{,}500 = 10{,}4$
3) $\% = \frac{1{,}650 - 1{,}500}{1{,}650 - 1{,}450} \cdot 10 = \frac{0{,}150}{0{,}200} \cdot 10 = 7{,}5$
4) $\% = 10 + \frac{1{,}500 - 1{,}450}{(30 - 10)} \cdot (1{,}650 - 1{,}450) = 10 + \frac{0{,}050}{20} \cdot 0{,}200 = 10 + 5 \cdot 10^{-4}$
5) $\% = 30 - \frac{1{,}650 - 1{,}500}{1{,}650 - 1{,}450} \cdot (30 - 10) = 30 - \frac{0{,}150}{0{,}200} \cdot 20 = 30 - 15 = 15$

Ареометрический метод анализа

1. На чем основан ареометрический метод?

а) На определении оптической плотности растворов, а по ней нахождение содержания (концентрации) растворенных веществ

б) На определении плотности различных растворов, а по ней нахождение содержания (концентрации) растворенных веществ

в) Определение содержания (концентрации) какого-либо одного вещества из растворов нескольких веществ в зависимости от изменения окраски индикаторов.

2. Какие из приведенных ниже положений правильно отражает зависимость плотности растворов от различных факторов?

а) С повышением температуры плотности растворов падает

б) С повышением температуры плотности растворов повышается

в) Плотность растворов не зависит от температуры

г) Плотность растворов зависит от их состава

д) Плотность растворов зависит от их окраски

3. Чему соответствует плотность определяемая в исследуемых жидкостях?

а) Отношение массы данного вещества к массе равного объема воды при температуре 20^0С

б) Отношение массы данного вещества к массе равного объема воды с температурой соответствующей в момент определения исследуемой жидкости

в) Отношению массы данного вещества к массе равного объема воды при наибольшей ее плотности, т.е. при t 4^0С

4. Ареометры выпускаются в виде наборов, где каждый отдельный прибор предназначен для определения в определенных пределах плотности. Чему соответствует общий диапазон измерения наборов?

а) 0,650-1,840

б) 0-1,540

в) 1-2,700

Поляриметрический метод анализа

1. От каких из перечисленных факторов зависит величина угла вращения плоскости поляризации?

1) Температуры и природы растворителя.
2) Природы растворителя и растворенного вещества.
3) Давления, температуры и концентрации растворенного вещества.
4) Температуры, концентрации и природы растворенного вещества, природы растворителя.
5) Температуры и концентрации растворенного вещества.

2. Чем обусловлена оптическая активность раствора?

1) Особенностями кристаллической решетки растворенного вещества.
2) Реакцией взаимодействия растворенного вещества с растворителем.
3) Особенностями строения молекулы растворенного вещества.

4) Реакцией взаимодействия молекул растворенного вещества с кислородом воздуха.

5) Перестройкой молекул растворителя под влиянием изменения pH раствора при растворении вещества.

3. Какие оптически активные вещества можно определять поляриметрическим методом?

1) Вещества, оптическая активность которых обусловлена или строением молекулы или строением кристаллической решетки.

2) Вещества, молекулы которых вращают плоскость поляризации в любую сторону.

3) Вещества, кристаллическая решетка которых вращает плоскость поляризации вправо.

4) Вещества, у которых комплекс с растворителем обладает оптической активностью.

5) Вещества, кристаллическая решетка которых вращает плоскость поляризации или вправо или влево.

4. Чем отличаются поляриметры от спектрополяриметров и в чем преимущества последних?

1) В спектрополяриметрах наблюдают вращение плоскости поляризации при различных длинах волн и видимой и инфракрасной областях спектра.

2) Применение спектрополяриметров позволяет определять смеси оптически активных веществ в растворе.

3) При помощи спектрополяриметров можно получать кривые оптического дихроизма.

4) Спектрополяриметры позволяют получить более точные значения углов вращения плоскости поляризации.

5) В спектрополяриметрах роль поляризатора играет кварцевая преломляющая призма.

6) В спектрополяриметрах можно при одной и той же длине волны различать смеси оптически активных веществ.

7) Спектрополяриметры используются главным образом для исследования явлений вращения плоскости поляризации в ультрафиолетовой области спектра.

8) Особых преимуществ применение спектрополяриметров не имеет.

Люминесцентный анализ

1. Почему люминесцентный метод используется только для определения малых концентраций?

1) При больших концентрациях интенсивность люминесценции слишком велика и определение затруднительно.

2) При больших концентрациях наблюдается сдвиг люминесценции в область инфракрасных волн и визуальное наблюдение становится невозможным.

3) При больших концентрациях интенсивность люминесценции сильно зависит от температуры, давления, посторонних примесей, и поэтому результаты плохо воспроизводимы.

4) При больших концентрациях спектральная кривая люминесценции сдвигается в ультрафиолетовую область, и наблюдение ее затруднительно.

5) При больших концентрациях возникает концентрационное гашение люминесценции и она ослабевает.

2. На чем основано применение люминесцентных индикаторов при окислительно-восстановительных процессах?

1) На том, что люминесцентный индикатор взаимодействует с окисленной формой титруемого вещества.

2) На том, что рабочее вещество окисляет или восстанавливает люминесцентный индикатор и при этом изменяется характер люминесценции.

3) На том, что люминесцентные индикаторы способны люминесцировать только в окисленной форме.

4) На том, что в момент равновесия между окисленной и восстановленной формами индикатора возникает люминесценция.

5) На том, что люминесцентные индикаторы люминесцируют только в восстановленной форме.

3. Как действуют активаторы на свечение кристаллофосфоров?

1) В присутствии активаторов кристаллофосфоры способны фосфоресцировать.

2) В присутствии активаторов фосфоресценция кристаллофосфоров усиливается.

3) В присутствии активаторов при нагревании или под действием электрических искр кристаллофосфор начинает фосфоресцировать.

4) В присутствии активаторов при освещении ультрафиолетовыми лучами кристаллофосфоры флуоресцируют. Флуоресценция исчезает при прекращении освещения.

5) В присутствии активаторов изменяется спектральная характеристика свечения кристаллофосфоров.

4. В чем преимущества использования люминесцентного поляризованного излучения?

1) Значительно повышается выход люминесцентного излучения.

2) Спектральная характеристика поляризованного люминесцентного излучения всегда сдвинута в область более длинных волн.

3) Выход поляризованного люминесцентного излучения не зависит от температуры.

4) По спектральным характеристикам поляризованного люминесцентного излучения можно отличать вещества с близкими кривыми обычного люминесцентного излучения.

5) Никаких преимуществ поляризованное люминесцентное излучение не имеет.

5. Какие источники света применяют в люминесцентном методе анализа?

1) Обычные лампы с увиолиевыми светофильтрами.
2) Ртутные лампы с увиолиевыми светофильтрами.
3) Ртутные лампы.
4) Источники инфракрасных лучей с фильтрами для тепловых лучей.
5) Можно применять любой источник с увиолиевым светофильтром.

6. Для чего в приборах для люминесцентного анализа применяют увиолиевые светофильтры?

1) Чтобы удалить или ослабить видимую часть спектра.
2) Чтобы задержать тепловые (инфракрасные) лучи.
3) Чтобы задержать лучи ультрафиолетовой области спектра.
4) Для выделения определенной области видимого-спектра.
5) Для ослабления влияния ультрафиолетовых лучей на работающих.

Титрометрический метод

1. Титром называют:

а) Количество граммов растворенного вещества содержащейся в 1 мл. раствора

б) Количество раствора титранта приливаемого к раствору анализируемого вещества

2. Чему соответствует точка эквивалентности в ходе проведения титрования?

а) Момент начала внесения титранта

б) Время окончания (в секундах) проведения реакции титрования

в) Внесения количества реактива химически эквивалентное определяемому веществу, т.е. точно соответствующее уравнению реакции и устанавливаемое устойчивым изменением окраски индикатора или изменением электропроводности или других свойств раствора

3. Установленными или стандартизированными называют:

а) Растворы титр которых находят по точной навеске растворяемого вещества

б) Растворы титр которых находят не по точной навеске, а устанавливают по тому или иному стандартному веществу

4. Дайте правильное определение стандарт – титра или фиксонала

а) Это запаянная стеклянное ампула с количеством вещества необходимым для приготовления 1 л точно 0,1 н. или 0,01 н. раствора

б) Это титрованные растворы полученные из точной навески вещества и приготовленных в условиях лаборатории.

Потенциометрический метод

1. От каких факторов зависит величина скачка при потенциометрическом титровании кислоты основанием?

1) От концентрации кислоты и основания, их констант диссоциации и температуры.

2) От концентрации кислоты и основания.

3) От температуры и констант диссоциации кислоты и основания.

4) От значения pH в эквивалентной точке.

5) От концентрации кислоты и основания и значения pH в эквивалентной точке.

2. В каких случаях водородный электрод служит индикаторным?

1) В реакциях окисления — восстановления.

2) В реакциях нейтрализации.

3) В реакциях осаждения.

4) В реакциях комплексообразования.

5) В качестве индикаторного водородный электрод не используется.

3. Почему при использовании стеклянного электрода нельзя по значению ЭДС рассчитать pH раствора?

1) Так как зависимость потенциала стеклянного электрода от pH нелинейна.

2) Так как стеклянные электроды обладают большим сопротивлением.

3) Так как потенциал стеклянного электрода зависит от состава стекла и его толщины.

4) Так как потенциал стеклянного электрода зависит от состава жидкости внутри электрода.

5) pH раствора по величине ЭДС стеклянного электрода можно рассчитать, если в качестве электрода сравнения использовать водородный электрод.

4. Для чего в потенциометрическом анализе используются поляризованные электроды?

1) С их помощью можно титровать системы, не титруемые с обычными электродами.

2) С их помощью можно получать раздельные скачки титрования двух компонентов, для которых применение обычных электродов дает общий скачок.

3) Их можно применять при титровании очень разбавленных кислот и оснований, когда на кривой с обычными электродами скачка не обнаруживается.

4) Их применяют для титрования медленных потенциометрических систем.

5) Их применяют для титрования быстрых потенциометрических систем.

Хроматографические методы анализа

1. В зависимости от какого характерного признака хроматографические методы анализа классифицируют на проявительную (элюентную), фронтальную и внутреннюю хроматограмму?

а) В зависимости от способа перемещения разделяемой смеси вдоль сорбента

б) В зависимости от природы процесса

в) В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы

г) В зависимости от способов оформления процесса

д) В зависимости от цели проведения хроматографического процесса

2. Какой из перечисленных ниже терминов не является характеристикой элюентной колоночной хроматографии

а) Коэффициент емкости

б) Коэффициент чувствительности

в) Коэффициент распределения

г) Коэффициент разделения

3. В зависимости от какого признака хроматографические методы классифицируют на распределительную, ионообменную, адсорбционную и молекулярно-ситовую хроматографию.

а) В зависимости от способов оформления процесса

б) В зависимости от способа перемещения разделяемой смеси вдоль слоя сорбента

в) В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы

г) В зависимости от природы процесса

д) В зависимости от цели проведения хроматографического процесса

4. Какой из перечисленных ниже узлов (частей) газового хроматографа служит для определения концентрации анализируемых компонентов?

а) Хроматографичексая колонка

б) Редуктор

в) Потенциометр

г) Манометр

д) Детектор

5. В зависимости от какого признака хроматографические методы разделяют на газовую и жидкостную хроматографию?

а) В зависимости от способа перемещения разделяемой смеси вдоль слоя сорбента

б) В зависимости от цели проведения хроматографического процесса

в) В зависимости от природы процесса

г) В зависимости от способа оформления процесса

д) В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы

6. В зависимости от какого признака хроматографические методы анализа разделяют на колоночную и плоскостную хроматографию?

а) В зависимости от способа перемещения разделяемой смеси вдоль слоя сорбента

б. В зависимости от цели проведения хроматографического процесса

в) В зависимости от природы процесса

г) В зависимости от способа оформления процесса

д) В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы

7. Как называется метод разделения, основанный на различиях в молекулярной массе веществ (независимо от заряда и растворимости)?

а) Тонкослойная хроматография

б) Ионообменная хроматография

в) Гель-хроматография

г) Колоночная хроматография

д) Распределительная хроматография

8. В чем недостаток фронтальной хроматографии перед элюентной

а) Недостатка нет

б) Позволяет судить о качественном составе окрашенных веществ смеси

в) Удается выделить в чистом виде только один компонент смеси – наименее сорбируемый

г) Не позволяет выделить в чистом виде ни один компонент смеси

д) Удается выделить в чистом виде лишь два компонента анализируемой смеси

9. В зависимости от какого признака хроматографические методы анализа разделяют на аналитическую, препаративную и промышленную хроматографию?

а) В зависимости от способов оформления процесса

б) В зависимости от способа перемещения разделяемой смеси вдоль слоя сорбента

в) В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы

г) В зависимости от природы процесса

д) В зависимости от цели проведения хроматографического процесса

10. От каких факторов зависит скорость перемещения и R_f в бумажной хроматографии?

1) От концентрации определяемого вещества, природы растворителя и качества бумаги.

2) От качества бумаги и метода проявления.

3) От состава растворителя, природы вещества и качества бумаги.

4) От применяемого растворителя.

5) От качества бумаги.

11. Какие вещества в зависимости от агрегатного состояния можно определить методом газовой хроматографии?

1) Только жидкие вещества.

2) Газообразные вещества, низкокипящие жидкости и легко испаряющиеся твердые вещества.

3) Только высокомолекулярные газы и легко растворимые жидкости и твердые вещества.

4) Возможность определения этим методом не зависит от агрегатного состояния вещества.

5) Этим методом можно определять вещества, которые превращаются в газообразное состояние при температуре не выше 100—120°.

12. С каким физическим свойством связана элюирующая способность растворителей?

1) Температурой кипения.

2) Диэлектрической постоянной.

3) Вязкостью.

4) Коэффициентом преломления.

5) Растворимостью в воде.

13. Чем отличается распределительная газовая хроматография от адсорбционной?

1) В распределительной хроматографии газы поглощаются пленками различных высококипящих жидкостей, нанесенных на твердый адсорбент, а в адсорбционной — твердым адсорбентом.

2) Распределительная хроматография позволяет точнее разделить смеси веществ.

3) В распределительной хроматографии используют более низкотемпературные колонки.

4) В распределительной хроматографии газы поглощаются твердыми адсорбентами, а в адсорбционной — пленками низкокипящих веществ, которые наносятся на адсорбент.

5) В адсорбционной хроматографии газ поглощается непосредственно поверхностью твердого адсорбента, а в распределительной — после диффузии через слой высококипящей жидкости.

14. По каким признакам ведется количественное определение вещества после разделения на тонкослойной хроматограмме?

1) По увеличению веса адсорбента в месте пятна.
2) По интенсивности окраски пятна в отраженном свете.
3) По величине R_f пятна.
4) По площади пятна.
5) По интенсивности окраски пятна в проходящем свете.
6) По свойствам элюата из пятна.
7) По отношению интенсивности отраженного света к площади пятна.
8) По отношению электропроводности пятна к электропроводности чистого адсорбента.
9) По величине поглощения взвеси пятна в ультрафиолетовой области.

15. По каким признакам обнаруживаются пятна определяемых веществ на бумажной и тонкослойной хроматограммах?

1) По появлению окраски пятна после обработки его специфическими реактивами.
2) По изменению плотности бумаги в месте пятна.
3) По изменению электропроводности бумаги в месте пятна.
4) По окраске в ультрафиолетовом свете самого бесцветного пятна или после обработки соответствующими реактивами.
5) По появлению осадка в месте пятна после обработки его специфическими реактивами.
6) По изменению электродного потенциала в месте пятна.

16. Что называется емкостью ионита?

1) Емкостью ионита называется количество миллиграмм иона, поглощаемое ионитом.
2) Динамическая емкость ионита определяется в грамм-эквивалентах иона, поглощенных 1 *см* толщины слоя ионита.
3) Статическая емкость измеряется числом миллиграмм-эквивалентов иона, поглощенных граммом ионита до состояния равновесия.
4) Динамическая емкость измеряется числом миллиграмм-эквивалентов иона, поглощенных литром ионита в процессе прохождения раствора до прекращения процесса поглощения иона.
5) Динамическая емкость измеряется числом миллиграмм-эквивалентов иона, поглощенных в процессе однократного пропускания миллиграмм-эквивалентом ионита.
6) Статическая емкость измеряется числом миллиграмм-эквивалентов иона, поглощенных миллиграмм-эквивалентом ионита до состояния равновесия.

17. В группе Б найдите используемые агрегатные состояния для хроматографических методов, приведенных в группе А.

А

а) Газовая адсорбционная.
б) Ионообменная.
в) Жидкая распределительная.
г) Газо-жидкостная распределительная.

Б

	Неподвижная фаза	Подвижная фаза
1)	Твердая	Жидкая
2)	Жидкая	Твердая
3)	Жидкая	Газообразная.
4)	Твердая	Газообразная.
5)	Газообразная	Жидкая
6)	Жидкая	Жидкая.

КЛЮЧИ к тестам

Математическая обработка результатов наблюдения

1) 2
2) 3
3) 3,5
4) 1 - 1, 5, 7, 8

Фотометрические методы анализа

1) 5
2) 1
3) 5
4) 4
5) 3
6) 4

Рефрактометрический метод

1) 2,5
2) 2, 4
3) 7
4) 3
5) 5
6) 5

Ареометрический метод анализа

1) б
2) а
3) в
4) а

Поляриметрический метод

1) 4
2) 3
3) 2
4) 2, 3, 7

оптические методы анализа

1) 5
2) 2
3) 3
4) 4
5) 2
6) 1

Титрометрический метод

1) а
2) в
3) б
4) а

Потенциометрический метод

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

Хроматографический методы анализа

1) *а*
2) б
3) 2
4) 9
5) 9
6) г
7) в
8) в
9) д
10) 3
11) 2
12) 2
13) 1
14) 2, 4, 6
15) 1,4
16) 3, 4

Контрольные вопросы для индивидуального задания

1. Инструментальные методы анализа. Их классификация.
2. Адсорбционные методы анализа. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
3. Фотометрия. Разновидность фотометрического анализа:
4. Фотоколориметрия, спектрофотометрия. Способы определения концентрации в фото- и спектрофотометрии.
5. Устройство фотоэлектроколориметра (Методы измерений оптической плотности на ФЭКе).
6. Потенциометрический анализ. Теоретические основы метода. Аппаратура. Типы pH-метров. Область применения. Методика работы на pH-метрах отечественного производства.
7. Рефрактометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Аппаратура. Применение рефрактометрии в аналитической химии.
8. Поляриметрический метод анализа. Сущность метода. Схема устройства поляриметра.
9. Способы определения концентрации веществ. Аналитическое применение.
10. Классификация электрохимических методов анализа.
11. Потенциометрический анализ, его виды. Уравнение Нернста. Аппаратура. Аналитическое применение.
12. Полярографический анализ. Теоретические основы метода. Аппаратура. Аналитическое применение..
13. Амперометрическое титрование. Сущность метода. Аппаратура. Аналитическое применение.\
14. Общая характеристика хроматографических методов анализа.\
15. Ионообменная хроматография в количественном анализе. Возможность метода.Примеры.
16. Ионообменные смолы. Их типы, характеристики.
17. Тонкослойная хроматография, её виды, примеры.
18. Бумажная хроматография. Основы метода. Виды, применение в анализе.
19. Кулонометрия.. Кулонометры. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.
20. Вольтамперметрия. Зависимость предельного тока диффузии от концентрации
21. Полярография. Инверсионная вольтамперметрия с накоплением.\
22.. Кондуктометрия. Зависимость электропроводности раствора от суммарной концентрации ионов в нем.
23. Гель-хроматография

Вопросы к зачету

1. Охарактеризуйте предмет и задачи учебной дисциплины.
2. Дайте определения: «аналит», «матрица», «метод анализа».
3. Объясните, чем принципиально отличается инструментальный физико-химический анализ от органолептического.
4. Какое место занимает инструментальный физико-химический анализ при контроле безопасности и качества продовольственных товаров?
5. Как должна быть организована аналитическая лаборатория, занимающаяся анализом продовольственных товаров?
6. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора?
7. Что такое пробоподготовка?
8. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа?
9. Что такое холостой опыт?
10. Что такое градуировка и чем вызвана еѐ необходимость?
11. Что такое градуировочная функция?
12. Почему при нахождении градуировочной функции мы должны использовать статистическую обработку результатов измерения?
13. Что такое распределение Стьюдента?
14. В каких диапазонах длин волн регистрируют УФ- и видимые спектры?
15. Нарисуйте блок-схему спектрофотометра.
16. С чем связана необходимость двухлучевой схемы спектрофотометров?
17. Что такое оптическая плотность и как она связана с пропусканием?
18. Какое явление описывает закон Бугера-Ламберта-Бера?
19. Каковы ограничения закона Бугера-Ламберта-Бера?
20. Область применения атомно-абсорбционной спектрометрии.
21. Какие методы атомизации используют в атомно-абсорбционной спектрометрии?
22. Что такое флуоресценция?
23. Как связана флуоресценция с концентрацией флуоресцирующего вещества?
24.Что изучает инфракрасная спектрофотометрия?
25. С какими структурными особенностями молекулы связано поглощение в инфракрасном диапазоне?
26. Что такое инфракрасная спектрофотометрия в ближней области и для чего еѐ используют?
27Что такое адсорбция и за счет чего она происходит?
28. Что такое хроматография, как она возникла и как она связана с адсорбцией?
29. Какие виды хроматографии Вы знаете?
30. Нарисуйте блок-схему газового хроматографа.
31. Нарисуйте блок-схему жидкостного хроматографа.
32. Что такое хроматографический детектор?

33. Какие детекторы для жидкостной хроматографии Вы знаете?
34. Что такое катарометр?
35 Что такое ионная жидкостная хроматография?
36.На каком физическом принципе основана масс-спектрометрия?
37. Какие виды масс-спектрометров Вы знаете?
38. Что такое электрофорез?
39. Что такое капиллярный электрофорез?
40. Что такое инверсная вольтамерометрия?
41. Что такое поляриметрия?
42. . Сущность рефрактометрического анализа.
43 От каких факторов зависит показатель преломления?
44. Что такое предельный угол?
45. В чем сущность явления полного внутреннего отражения.
46. Идентификация веществ методом рефрактометрии.

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых ер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания

на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

Критерии оценки ответов на зачете

Зачтено - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

Незачтено – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

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

а) основная литература

1. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 480 с. https://e.lanbook.com/book/4543.
2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / под ред. А. И. Окара. - СПб. : Изд-во "Лань", 2012. - 480с.
3. Ковалева, И. П. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: учебное пособие / И. П. Ковалева, И. М. Титова, О. П. Чернега. - СПб.: Проспект Науки, 2012. - 152с.
4. Вытовтов, А. А. Физико - химические свойства и методы контроля качества товаров: учебное пособие, реком. УМО в обл. товароведения и экспертизы товаров. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 176с.
5. Методы исследований пищевых продуктов: электронный ресурс: периодическое печатное издание научно - производственный бюллетень "Биология. Ветеринария. Прогресс". - Ставрополь : ООО "Энтропос", 2014. - 1электрон. опт. диск (CD -ROM). - (Биология. Ветеринария. Прогресс.№24).

б) дополнительная литература

6. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа: практикум. - Москва: Издат.-торгов. корпорация"Дашков и К", 2012. - 224с.

7. Физико-химические методы исследований: методические указания для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы /Сост. Ш. К. Омаров, Г. А. Макуев, Ш. Р. Рамазанов. - Махачкала: ДагГАУ, 2014. - 50с.
8. Физико-химические методы исследования: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторно-практических работ для студ. по спец. "Товароведение и экспертиза товаров" / Сост. Л. А. Даудова, Т. А. Исригова. - Махачкала : ДагГАУ, 2013. - 28с.
9. Антипова, Л. В.Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А.Рогов. - Москва: КолосС, 2004. - 571с.
10. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии молока и молочных продуктов: допущ. УМО по агрономическому образованию. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 224с.
11. Скуратовская, О. Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. Т.3. Сахар и сахарные кондитерские изделия / О. Д. Скуратовская. - 2-е изд, перераб. и доп. - Москва : Дели принт, 2005. - 124с.
12. Цитович, И. К. Курс аналитической химии: учебник / И. К. Цитович. - 10-е изд., стер. - СПб: "Лань", 2009. - 496с.
13. Коренман, Я. Н Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. В 4-х кн. КН. 1. Титриметрические методы анализа. / Я. Н. Коренман. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: "КолосС", 2005. - 239с.

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- mcx.ru
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. http://elibrary.ru
3. Мировая цифровая библиотека - https://www.wdl.org/ru/country/RU/
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - http://nbmgu.ru/
5. Российская государственная библиотека - rsl.ru
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/

в) Электронные ресурсы сети «Интернет»

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование

1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство»)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 176 от 12.11.2020г. 21.12.2020 по 20.12.2021гг.
2.	Polpred.com	сторонняя	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г.
3.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09/07/2018г. Без ограничения времени

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Физико-химические методы исследований в биологии» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написа-

ния учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.
2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.
3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.
4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.
5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончанию лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Прежде чем начать занятии в лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие либо приборы или схемы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Рекомендации по подготовке к выполнению работы. Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными

часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости – на консультации с преподавателем не понятные вопросы. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами приборы для проведения опыта. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Для записи результатов измерения подготовьте заранее таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Если результат не согласуется с табличным значением, то необходимо объяснить причины расхождений. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к зачету. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету процесс индивидуальный, тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

Программное обеспечение
(лицензионное и свободно распространяемое),

используемое в учебном процессе

Office Standard 2010	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
AutoCAD Design Suite Ultimate, *Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED,* *Education Master Suite*	Образовательная лицензия (Сеть) на Education Master Suite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.
Turbo Pascal School Pak	http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses
PascalABC.NET	http://mmcs.sfedu.ru

Справочная правовая система Консультант Плюс. http://www.consultant.ru/

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций, лабораторное оборудование для проведения лабораторнных занятий. Приборы, электронные технические и аналитические весы; средства измерения: гибкие металлические линейки с ценой деления 1 мм и др.; стандарты терминов и определений, правила приемки и методы контроля качества товаров; демонстрационные и лабораторные стенды, плакаты, макеты и схемы.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ М.Д. Мукаилов

«___ » _____ 20 г.

В программу дисциплины (модуля)
«Физико-химические методы исследований в биологии»

по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»
вносятся следующие изменения:
……;
……;
……;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ___ от _____ г.
Заведующий кафедрой
___Магомедов М.Г.. / профессор / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено
Председатель методической комиссии факультета
Сапукова А. Ч. / *доцент* / _____
(фамилия, имя, отчество) (*ученое* звание) (подпись)

«____» _____ 20 г.

Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
…					