

**Махачкала, 2024**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 668 от 17 июля 2017 г., к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.08. «Водные биоресурсы и аквакультура» и с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Даудова Л.А., доцент кафедры товароведения, технологии продуктов и общественного питания

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры товароведения, технологии продуктов и общественного питания

протокол № \_\_7\_\_ от «\_\_12\_\_» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой: Салманов М.М.,  
д.с.-х.н., профессор

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета биотехнологии, протокол № 7 от «19» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии факультета биотехнологии П.М.Хирамагомедова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
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.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	8
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	8
5.2. Тематический план лекций .....	9
5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий.....	10
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	14
7. Фонды оценочных средств.....	17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций...	19
7.3. Типовые контрольные задания.....	22
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	30
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	32
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	35
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	36
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	37
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.....	38
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	39

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - подготовка специалистов, владеющих теоретическими основами и практическими приемами основных химических и инструментальных методов анализа, умеющих проводить обработку результатов аналитических определений.

**Задачи дисциплины** - обучить студентов методикам физико-химических исследований продуктов рыбоводства, систематизировать и обобщать информацию о сырье, анализировать сырье по строению и химическому составу, физико-химическим свойствам; применять методы его классификации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций и индикаторов достижения:

**ПК-1** - Способен проводить оценку состояния популяций промысловых рыб и других гидробионтов, а также водных биоценозов естественных и искусственных водоемов

**ИД-1пк-1** - Способен собирать и проводить первичную обработку ихтиологических материалов

**ПК – 6** - Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры

**ИД-1пк-6** - Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа

**Уметь:**

- анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы.

**Владеть:**

способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление-восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками работы на приборах для инструментального анализа

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине «Методы исследования продуктов марикультуры»

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
ПК-1	Способен проводить оценку состояния популяций промысловых рыб и других гидробионтов, а также водных биоценозов естественных и искусственных водоемов	<b>ИД-1ПК-1</b> Способен собирать и проводить первичную обработку ихтиологических материалов	Химические методы анализа  Физические и физико-химические методы анализа	<b>знать:</b> основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций	<b>уметь:</b> анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы	<b>владеет:</b> способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление-восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками

				растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа		работы на приборах для инструментального анализа.
ПК-6	Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	<b>ИД-1ПК-6</b> Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	1.Химические методы анализа  2.Физическое и физико-химические методы анализа	<b>знать:</b> основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы	<b>уметь:</b> анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы	<b>владеть:</b> способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление-восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматограф

				выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа		ия); навыками работы на приборах для инструментального анализа.
--	--	--	--	--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

**«Методы исследования продуктов марикультуры» Б1.В.11.ДВ.04.02** входит в число дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы ОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Данная дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3з.ед.

Знания, и умения по дисциплине будут востребованы при прохождении производственной (преддипломной) практики, при подготовке к государственному экзамену и при защите ВКР.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную профессиональную деятельность. .

#### 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	Ихтиология	+	+
2	Элективные курсы, в том числе дисциплины по выбору	+	+
3	Методы исследования продуктов рыбоводства	+	+
4	Методы исследования продуктов марикультуры	+	+
5	Учебная практика: технологическая (Ихтиология)	+	+
6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	+	+

**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**

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1
Общая трудоемкость: часы	108	108
зачетные единицы	3	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	48 (6*)	48 (6*)
Лекции	16 (2*)	16 (2*)
Практические занятия (ПЗ)	16 (2*)	16 (2*)
Лабораторные занятия	16(2*)	16(2*)
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	60	60
подготовка к практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	20	20
подготовка к текущему контролю знаний	20	20
Промежуточная аттестация	зачет	зачет

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

**Очно-заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1
Общая трудоемкость: часы	108	108
зачетные единицы	3	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	30 (6*)	30 (6*)
Лекции	10 (2*)	10 (2*)
Практические занятия (ПЗ)	10 (2*)	10(2*)
Лабораторные занятия	10(2*)	10(2*)
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	78	78
подготовка к практическим занятиям	38	38
самостоятельное изучение тем	20	20
подготовка к текущему контролю знаний	20	20
Промежуточная аттестация	зачет	зачет

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах**

**Очная форма обучения**

№ п/ п	Наименование разделов	Всего (часо в)	Аудиторные занятия (час)		Самостоя тельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Химические методы анализа	54	8 (1)*	16 (*2)	30
2.	Физические и физико-химические методы анализа	54	8 (1)*	16 (2*)	30
	Всего	108	16	32	60

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## Очно-заочная форма обучения

№ п/ п	Наименование разделов	Всего (часо в)	Аудиторные занятия (час)		Самостоя тельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Химические методы анализа	50	4 (1)*	8 (*2)	38
2.	Физические и физико-химические методы анализа	58	6 (1)*	12 (2*)	40
	Всего	108	10	20	78

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество час
<b>Раздел 1. Химические методы анализа</b>		
1.	Классификация химических методов анализа.	2
2.	Гравиметрия и осадительное титрование.	2
3	Кислотно-основное титрование	2 (1*)
4	Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия).	2
<b>Раздел 2. Физические и физико-химические методы анализа</b>		
10	Электрохимические методы анализа	2(1*)
11	Фотометрия	2
13	Потенциометрия и потенциометрическое титрование.	2
14	Спектроскопические методы анализа	2
Всего часов		<b>16</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### Очно-заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество час
<b>Раздел 1. Химические методы анализа</b>		
1.	Классификация химических методов анализа. Гравиметрия и осадительное титрование	2
3	Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия).	2 (1*)
<b>Раздел 2. Физические и физико-химические методы анализа</b>		
10	Электрохимические методы анализа. Фотометрия	2(1*)
13	Потенциометрия и потенциометрическое титрование.	2
14	Спектроскопические методы анализа	2
Всего часов		<b>10</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

**5.3. Тематический план лабораторно-практических занятий**  
Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-тво часов
<b>Раздел 1. Химические методы анализа</b>		
1.	Лабораторная работа №1 «Изучение методов определения содержания сухих веществ».	4 (1*)
2.	Лабораторная работа №2 «Определение содержания полиненасыщенных жирных кислот»	4
3.	Лабораторная работа №3 «Определение кислотности в рыбных консервах».	4
4.	Лабораторная работа №4 «Определение содержания витамина С (аскорбиновой кислоты) »	4 (1*)
<b>Раздел 2. Физические и физико-химические методы анализа</b>		
5.	Лабораторная работа 5. «Определение качества рыбной муки».	4
6.	Лабораторная работа №6. «Определение физико-химических показателей»	4(1*)
7.	Лабораторная работа №7. «Органолептическая оценка качества готовой продукции».	4(1*)
8.	Лабораторная работа №8 «Определение количества белка фотоколориметрическим методом»	2
9.	Лабораторная работа №9 «Определение массовой доли крахмала в рыбных продуктах поляриметрическим методом»	2
<b>Всего часов</b>		<b>32</b>

Очно-заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Химические методы анализа</b>		
1.	Лабораторная работа №1 «Изучение методов определения содержания сухих веществ».	2 (1*)
2.	Лабораторная работа №2 «Определение содержания полиненасыщенных жирных кислот»	2
3.	Лабораторная работа №3 «Определение кислотности в рыбных консервах».	2
4.	Лабораторная работа №4 «Определение содержания витамина С (аскорбиновой кислоты) »	2 (1*)
<b>Раздел 2. Физические и физико-химические методы анализа</b>		
5.	Лабораторная работа 5. «Определение качества рыбной муки».	4
6.	Лабораторная работа №6. «Определение физико-химических показателей»	2(1*)
7.	Лабораторная работа №7. «Органолептическая оценка качества готовой продукции».	2(1*)
8.	Лабораторная работа №8 «Определение количества белка фотоколориметрическим методом»	2
9.	Лабораторная работа №9 «Определение массовой доли крахмала в рыбных продуктах поляриметрическим методом»	2
<b>Всего часов</b>		<b>20</b>

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п раз дела	Наименован ие раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции Индикаторы компетенций
1	Классификация химических методов анализа.	Периодический закон — основа для изучения химико-аналитических свойств элементов. Классификация реакций, применяемых для обнаружения веществ.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6
	Гравиметрия и осадительное титрование.	Образование и растворение осадков. Центр кристаллизации и рост кристаллов. Гидрофобные и гидрофильные осадки. Растворимость и произведение растворимости. Эффект общего иона. Гравиметрия и осадительное титрование.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6
	Кислотно-основное титрование	Кислотно-основные реакции в воде. Протолитическая теория кислот и оснований, гидролизующихся солей. Буферные растворы. Кислотно-основная титриметрия. Кислотно-основные индикаторы. Кривые титрования.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6
	Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия).	Принципы и теория окислительно-восстановительных методов. Стандартные потенциалы и полуреакции. Уравнение Нернста. Редокс-титрование и редокс-индикаторы.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6
2	Электрохимические методы анализа	Ионометрия. Электроосаждение и кулонометрия. Полярография. Кондуктометрия и высокочастотное титрование.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6
	Фотометрия	Оптические методы анализа. Колориметрия. Фотометрия. Фотоэлектроколориметрия	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6
	Потенциометрия и потенциометрическое титрование.	Физико-химические и физические методы анализа. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6
	Спектроскопические методы анализа	Оптические методы анализа. Абсорбция, отражение, преломление и эмиссия света. Атомная абсорбция. Атомно-эмиссионная спектрометрия. Молекулярная спектрометрия. Флуориметрия.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-6

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### **Тематический план самостоятельной работы**

#### **Очная форма обучения**

<i>n/n</i>	<i>Тематика самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Рекомендуемые источники информации (№ источника)</i>		
			<i>основная (из п.8 РПД)</i>	<i>дополнительная (из п.8 РПД)</i>	<i>(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)</i>
<b>1.</b>	Кислотно-основное титрование.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>2.</b>	Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия)	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>3.</b>	Комплексонометрическое титрование.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>4.</b>	Химический, физико-химический метод анализа	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-6
<b>5.</b>	Электрохимические методы анализа.	2	1-5, 9	1,3,6,7,	1-6
<b>6.</b>	Оптические методы анализа.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-6
<b>7.</b>	Хроматографические методы анализа.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>8.</b>	Математическая обработка результатов анализа.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>9.</b>	Атомно эмиссионная спектроскопия	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-6
<b>10.</b>	Атомно-абсорбционная спектроскопия	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>11.</b>	Подготовка к ЛПЗ	20			
<b>12.</b>	Подготовка к текущей аттестации	20			
	<b>Всего.час.</b>	<b>60</b>			

#### **Очно-заочная форма обучения**

<i>n/n</i>	<i>Тематика самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Рекомендуемые источники информации (№ источника)</i>		
			<i>основная (из п.8 РПД)</i>	<i>дополнительная (из п.8 РПД)</i>	<i>(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)</i>
<b>1.</b>	Кислотно-основное титрование.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>2.</b>	Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия)	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>3.</b>	Комплексонометрическое титрование.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
<b>4.</b>	Химический, физико-химический метод анализа	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-6

5.	Электрохимические методы анализа.	2	1-5, 9	1,3,6,7,	1-6
6.	Оптические методы анализа.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-6
7.	Хроматографические методы анализа.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
8.	Математическая обработка результатов анализа.	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
9.	Атомно эмиссионная спектроскопия	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-6
10.	Атомно-абсорбционная спектроскопия	2	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
11.	Подготовка к ЛПЗ	38	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
12.	Подготовка к текущей аттестации	20	1-5, 8,9	1,3,6,7,8	1-7
	<b>Всего. час.</b>	<b>78</b>			

### **Темы рефератов по дисциплине**

1. Сущность метода атомно-эмиссионной спектроскопии.
2. Теоретические основы фотометрии пламени.
3. Типы пламенных фотометров.
4. Области применения электрохимических методов анализа.
5. Возможности метода пламенной фотометрии при анализе пищевых продуктов.
6. Задачи физико-химических методов исследования.
7. Теоретические основы поляриметрии.
8. Эмиссионно-пламенный фотометрический анализ.
9. Атомно-абсорбционная фотометрия.
10. Классификация оптических методов анализа.
11. Классификация хроматографических методов анализа.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Рефрактометрический анализ. Поляриметрический анализ.
2. Классификация пищевых продуктов по степени загрязнения микроорганизмами и гигиенические нормативы по микробиологической безопасности пищевых продуктов.
3. Классификация спектральных методов анализа.
4. Классификация титриметрических методов анализа по типам химических реакций.
5. Теплофизические свойства пищевых продуктов.
6. Классификация хроматографических методов.
7. Физические методы анализа пищевых продуктов.
8. Физические свойства пищевых продуктов.
9. Классификация оптических методов анализа.
10. Характеристика основных электрохимических методов.
11. Характеристика электромагнитного излучения. Основной закон светоположения – Закон Бугера-Ламберта-Бера.
12. Химические методы анализа пищевых продуктов.
13. Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографии.
14. Этапы контроля качества продукции.

15. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины.
16. Этапы контроля качества продукции.
17. Характеристика электромагнитного излучения. Основной закон светоположения – Закон Бугера-Ламберта-Бера.
18. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины.

## **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы в методических указаниях (п.8 РПД)**

### **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, экзамен). 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 аудиторские 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, гербарий - 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 основой 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.

**Реферат.** Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

## 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
<b>ПК-1- Способен проводить оценку состояния популяций промысловых рыб и других гидробионтов, а также водных биоценозов естественных и искусственных водоемов</b>	
<b>ИД-1ПК-1 Способен собирать и проводить первичную обработку ихтиологических материалов</b>	
234	Ихтиология
1	Методы исследования продуктов рыбоводства
1	Методы исследования продуктов марикультуры
4	Учебная практика: технологическая (Ихтиология)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК – 6 - Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры</b>	
<b>ИД-1ПК-6 Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры</b>	
4-5	Методы рыбохозяйственных исследований
1	Методы исследования продуктов рыбоводства
1	Методы исследования продуктов марикультуры
6	Производственная практика: научно-исследовательская работа (Методы рыбохозяйственных исследований)
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ПК-1- Способен проводить оценку состояния популяций промысловых рыб и других гидробионтов, а также водных биоценозов естественных и искусственных водоемов</b> <b>ИД-1ПК-1 Способен собирать и проводить первичную обработку ихтиологических материалов</b>				
Знания	<p>Фрагментарные знания по основным направлениям и достижениям физико-химических методов анализа.</p>	<p>С существенными ошибками знает основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа;</p>	<p>С несущественными ошибками знает условия выполнения основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа;</p>	<p>Хорошо знает основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа</p>

<i>Умения</i>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией.	С существенными ошибками умеет анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы	С несущественными ошибками умеет анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы	Хорошо умеет анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы
<i>Навыки</i>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	С существенными ошибками владеет способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление-восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками работы на приборах для инструментального анализа.	С несущественными ошибками владеет способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление-восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками работы на приборах для инструментального анализа.	Хорошо владеет способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление-восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками работы на приборах для инструментального анализа.
<p align="center"><b>ПК – 6 - Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры</b></p> <p align="center"><b>ИД-1ПК-6. Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры</b></p>				

Знания	Фрагментарные знания по основным направлениям и достижениям физико-химических методов анализа.	С существенными ошибками знает основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа;	С несущественными ошибками знает условия выполнения основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа;	Хорошо знает основы качественного анализа (макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрометоды); условия выполнения качественных реакций; законы: закон действия масс, закон эквивалентности, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электрической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией.	С существенными ошибками умеет анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные	С несущественными ошибками умеет анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные	Хорошо умеет анализировать смеси катионов и анионов; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты,

		результаты, формулировать выводы	результаты, формулировать выводы	формулировать выводы
Навык и	Отсутствие или наличие фрагментар ных навыков предусмотр енных данной компетенц ией	С существенными ошибками владеет способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление- восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками работы на приборах для инструментального анализа.	С несущественными ошибками владеет способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление- восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками работы на приборах для инструментального анализа.	Хорошо владеет способами пробоподготовки анализируемого объекта (растворение, химическая обработка, сплавление, окисление- восстановление и т.п.); основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрический, гравиметрический, метод молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминесценция, вольтамперометрия, хроматография); навыками работы на приборах для инструментального анализа.

### 7.3. Типовые контрольные задания (тесты, коллоквиумы и т.д.)

#### Тесты к разделу «Физико-химические свойства и методы контроля качества»

##### 1. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа

- а) катионов
- б) анионов
- в) растворение осадка

##### 2. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:

- а) осаждения
- б) окрашивания пламени
- в) изменения окраски индикатора

##### 3. В качественном анализе преимущественно проводят реакции

- а) с растворами электролитов
- б) с неэлектролитами
- в) аппаратным методом

##### 4. В макрометоды для проведения анализа используют сухое вещество в количестве

- а) 5 – 10 мг.
- б) 10 – 50 мг.
- в) 100 мг.

**5. Выпаривание растворов проводят с целью**

- а) повышения концентрации раствора
- б) понижения концентрации раствора
- в) отделения катионов от анионов

**6. Операцию центрифугирования проводят с целью**

- а) отделения осадка от раствора
- б) отделения катионов от анионов
- в) разделения катионов на аналитические группы

**7. Если осадок растворяется медленно, то необходимо**

- а) добавить избыток растворителя
- б) нагреть осадок на водяной бане
- в) прокалить осадок в муфельной печи

**8. Оценка качества природных вод включает пробы на присутствие ионов:**

- а) натрия
- б) калия
- в) аммония

**9. Содержание гидрокарбоната кальция в природных водах обуславливает жесткость:**

- а) временную
- б) постоянную
- в) общую

**10. Продукты детского и диетического питания подвергают обязательному исследованию на содержание солей:**

- а) кальция
- б) натрия
- в) аммония

**11. Гидроксиды железа (II) и марганца обладают свойствами:**

- а) слабоосновными
- б) кислотными
- в) амфотерными

**12. Железо входит в состав:**

- а) кислот
- б) гемоглобина
- в) жиров

**13. Марганец, цинк и хром можно отнести к:**

- а) микроэлементам
- б) макроэлементам
- в) элементам IV аналитической группы

**14. Раствор соли нитрата серебра применяют в:**

- а) ортопедии
- б) офтальмологии
- в) урологии

**15. Более распространенным названием титриметрического метода анализа считается:**

- а) объемный
- б) весовой
- в) гравиметрический

**16. В основе протолитометрического метода анализа лежит метод**

- а) комплексообразования
- б) кислотно-основной
- в) окислительно-восстановительный

**17. К методам редоксиметрии не относится**

- а) иодометрия
- б) аскорбинометрия
- в) ацидометрия

**18. Раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью называют**

- а) стандартным
- б) рабочим
- в) титрованным

**19. К азотиндикаторам относят**

- а) фенолфталеин
- б) метиловый оранжевый
- в) лакмус

**20. Перманганатометрическим методом определяют содержание**

- а) этилового спирта в продуктах питания
- б) меди (II) в растворах инсектицидов
- в) железа (II) в гербицидах

**21. В основе гравиметрического метода анализа лежит закон**

- а) «Авогадро»
- б) объемных отношений
- в) сохранения массы веществ

**22. Термовесы сконструированные Дювалем применяют в методе**

- а) титриметрии
- б) гравиметрии
- в) кулонометрии

**23. Колориметрический метод анализа можно отнести к методам**

- а) фотометрическим
- б) комплексонометрическим
- в) гравиметрическим

**24. Хроматографический метод анализа был предложен**

- а) М.С. Цветом
- б) Л.А. Чугаевым
- в) Л.В. Писаржевским

**25. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для микрометода?**

- а)  $V = 10 - 100$  мл;  $m = 1 - 10$  г,
- б)  $V = 1 - 10$  мл;  $m = 0,05 - 0,5$  г,
- в)  $V = 0,1 - 10^{-4}$  мл;  $m = 10^{-3} - 10^{-6}$  г

**26. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для макрометода?**

- а)  $V = 10 - 100$  мл;  $m = 1 - 10$  г,
- б)  $V = 1 - 10$  мл;  $m = 0,05 - 0,5$  г,
- в)  $V = 0,1 - 10^{-4}$  мл;  $m = 10^{-3} - 10^{-6}$  г

**27. Предельная концентрация выражается в:**

- а) миллилитрах (мл)
- б) микрограммах (мкг)
- в) граммах на миллилитр (г/мл)

**28. Ионное произведение воды – это:**

- а) отрицательный логарифм концентрации ионов водорода
- б) произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов
- в) отрицательный логарифм концентрации гидроксид-ионов

**29. Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации?**

- а)  $1/2$
- б)  $1$
- в)  $1/3$

**30. Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации?**

- а)  $1/2$
- б)  $1$
- в)  $1/3$

**31. В каком случае растворимость хлорида серебра будет наибольшей?**

- а) в дистиллированной воде
- б) в растворе нитрата серебра
- в) в растворе нитрата натрия

**32. Количественное определение значения кислотности почвы относится к методам**

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам комплексонометрического титрования
- в) к методам кислотно-основного титрования

**33. Количественное определение значения общей жесткости воды относится:**

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования

в) к методам комплексонометрического титрования

**34. Количественное определение содержания активного хлора в растворе относится:**

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования
- в) к методам комплексонометрического титрования

**35. Метод анализа, рабочим раствором которого является  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$**

- а) иодометрия
- б) фотометрия
- в) спектрофотометрия

**36. Какая из перечисленных операций производится при гравиметрическом анализе?**

- а) добавление индикатора
- б) фильтрование
- в) подкисление раствора

**37. К достоинствам гравиметрического метода анализа относят:**

- а) точность метода
- б) быстрота метода
- в) простота метода

**38. Какие из перечисленных терминов являются величинами, характеризующими количественный состав раствора:**

- а) объемная доля
- б) молярная концентрация
- в) массовая доля

**39. Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является кислота, называется**

- а) ацидиметрия
- б) алкалиметрия
- в) иодометрия

**40. Реакция обменного разложения соли, протекающая под действием воды, называется**

- а) окисление
- б) гидролиз
- в) нейтрализации

**41. Отношение концентрации гидролизированных молей к общей концентрации вещества называется**

- а) степень диссоциации
- б) степень растворимости
- в) степень гидролиза

**42. Какой индикатор используется в методе нейтрализации:**

- а) лакмус
- б) метилоранж
- в) фенолфталеин

**43. Какая концентрация называется эквивалентной молярной:**

- а) нормальная
- б) процентная
- в) массовая

**44. Аналитический сигнал – это:**

- а) выпадение осадка
- б) появление характерного запаха
- в) образование окраски

**45. Метод анализа, рабочим раствором которого является  $\text{KMnO}_4$**

- а) иодометрия
- б) перманганатометрия
- в) колориметрия

**46. Специфическим реагентом на катион аммония является:**

- а) реактив Несслера  $\text{K}_2[\text{HgJ}_4] + \text{KOH}$
- б) гидротартрат натрия  $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$
- в) гидроксид натрия  $\text{NaOH}$

**47. Нитритометрический метод применяют для анализа:**

- а) фенолов
- б) фенолокислот
- в) ароматических первичных аминов

**48. Требования к реакциям в титриметрии:**

- а) обратимость
- б) большая скорость реакции
- в) растворимый продукт реакции

**49. Признаком фиксирования конечной точки титрования является:**

- а) изменение окраски раствора
- б) выпадение осадка
- в) появление характерного запаха

**50. Метод ионообменной хроматографии основан на:**

- а) различии в распределении веществ между двумя фазами
- б) обмену ионами между веществом и сорбентом
- в) различной подвижности веществ на сорбенте

**51. Химический анализ включает:**

- а) качественный анализ
- б) элементный анализ
- в) функциональный анализ

**52. Способы выражения концентрации титрованных растворов:**

- а) массовая доля
- б) молярная концентрация эквивалента
- в) процентная концентрация

**53. Принцип, положенный в основу анализа безотносительно к конкретному объекту и определяемому веществу называется:**

- а) методика;
- б) метод;
- в) аналитический сигнал;

**54. К физико-химическим методам не относятся:**

- а) электрохимические;
- б) хроматографические;
- в) титриметрические;
- г) масс-спектрометрические;

**55. Аналитическим сигналом оптического метода может быть:**

- а) излучение;
- б) изменение массы вещества;
- в) температура;
- г) плотность;

**56. К оптическим методам анализа не относится:**

- а) эмиссионный спектральный анализ;
- б) фотоколориметрия;
- в) потенциометрия;
- г) нефелометрия;

**57. Определение элементного состава вещества по спектрам, излучаемым парами вещества, называется:**

- а) спектрофотометрия;
- б) фотоколориметрия;
- в) флуоресцентный анализ;
- г) эмиссионный спектральный анализ;

**58. Метод определения концентрации вещества по показателю преломления света называется:**

- а) спектрофотометрия;
- б) фотоколориметрия;
- в) рефрактометрия;
- г) поляриметрия;
- д) нефелометрия;

**59. Значение показателя преломления не зависит от:**

- а) температуры;
- б) природы падающего света;
- в) длины волны;
- г) концентрации;
- д) давления;

**60. Свойство веществ излучать свет под воздействием возбуждающих факторов называется:**

- а) преломление света;
- б) люминесценция;
- в) светопропускание;
- г) оптическая плотность;

**61. К электрохимическим методам не относятся:**

- а) гравиметрия;
- б) кондуктометрия;
- в) потенциометрия;
- г) полярография;

**62. Определение pH растворов с помощью pH-метра относится к:**

- а) гравиметрии;
- б) кондуктометрии;
- в) потенциометрии;
- г) полярографии;

**63. Минимальное количество вещества, которое можно обнаружить или определить данным методом, по данной методике называется:**

- а) чувствительностью;
- б) пределом обнаружения;
- в) воспроизводимостью;
- г) селективностью;
- д) правильностью;

**64. Метод, основанный на измерении поглощения света окрашенными растворами, называется:**

- а) эмиссионный спектральный анализ;
- б) фотоколориметрия;
- в) потенциометрия;
- г) нефелометрия

**65. Вода, находящаяся между клетками продукта называется:**

- а) гидратационная вода;
- б) свободная вода;
- в) связанная или иммобилизованная вода;

**66. К физико-химическим методам анализа относятся:**

- а) нейтрализация
- б) комплексонометрия
- в) рефрактометрия
- г) эмиссионный спектральный анализ
- д) потенциометрический анализ
- е) поляриметрический анализ

**67. Рефрактометрический анализ относится к методам:**

- а) оптическим
- б) электрохимическим
- в) хроматографическим

**68. В основе рефрактометрического метода лежит:**

- а) способность растворов проводить электрический ток;
- б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.

**69. На рефрактометре определяют:**

- а) оптическую плотность;
- б) показатель преломления;
- в) рН раствора

**70. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:**

- а) закон светопоглощения;
- б) закон Бугера – Ламберта - Бера;
- в) закон эквивалентов.

**71. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:**

- а) фотоэлектроколориметр
- б) пламенный фотометр
- в) спектрофотометр

**72. На ФЭКе определяют:**

- а) оптическую плотность;
- б) показатель преломления;
- в) рН раствора

**73. На ФЭКе можно провести анализ веществ:**

- а) окрашенных;
- б) неокрашенных;
- в) органических;
- г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.

**74. Стандартные растворы – это:**

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

**75. Растворы сравнения это:**

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

**76. В основе поляриметрического метода анализа лежит:**

- а) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- б) излучение поляризованного света;
- в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет

**77. Поляризованным лучом называют:**

- а) луч, колебания которого совершаются в одной плоскости;
- б) луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости;
- в) луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости

**78. Оптиически-активными веществами называются:**

- а) неорганические;
- б) способные вращать плоскость поляризации;
- в) неспособные вращать плоскость поляризации

**79. На поляриметре определяют:**

- а) рН раствора;

- б) оптическую плотность;
- в) показатель преломления;
- г) угол вращения

**80. К оптически-активным веществам относятся:**

- а) сахар
- б) глюкоза
- в) хлорид натрия
- г) пенициллин

**81. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:**

- а) способность атомов в возбуждённом состоянии излучать энергию;
- б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- в) способность многих веществ реагировать с бромом.

**82. На пламенном фотометре можно определить:**

- а) металлы;
- б) неметаллы;
- в) кислоты;
- г) щёлочи

**83. Горючей смесью для пламенного фотометра является:**

- а) водород – кислород;
- б) углерод – азот;
- в) пропан – бутан.

**84. Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре:**

- а) меньше 10;
- б) 18 элементов;
- в) свыше 30.

**85. Светофильтры в приборах предназначены для:**

- а) выбора узкой полосы волн из широкого спектра излучения;
- б) выбора широкой полосы волн из широкого спектра излучения.

**86. Фотоэлементы необходимы:**

- а) для преобразования света в электромагнитное излучение;
- б) для преобразования световой энергии в электрическую.

**87. В основе потенциометрического метода анализа лежит:**

- а) измерение потенциала электродов погружённых в раствор;
- б) зависимость между составом вещества и его свойствами;
- в) измерение длины волны.

**88. Для измерения потенциала электродов необходима система:**

- а) из 3 электродов;
- б) из 2 электродов;
- в) из 4 электродов.

**89. Система для измерения электродного потенциала состоит из:**

- а) индикаторный электрод;
- б) температурный электрод;

- в) электрод сравнения;  
г) ртутный электрод.

**90. Индикаторный электрод должен быть:**

- а) не чувствителен к ионам, находящимся в растворе;  
б) чувствителен к ионам, находящимся в растворе.

**91. Потенциометрический метод относится:**

- а) оптическим методам;  
б) хроматографическим методам;  
в) электрохимическим методам.

**Ключи к тестам по дисциплине**

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1.	в	26.	а	51.	а	76.	б
2.	б	27.	в	52.	б	77.	а
3.	а	28.	б	53.	б	78.	б
4.	в	29.	а	54.	в	79.	г
5.	а	30.	в	55.	а	80.	а,б,г
6.	а	31.	в	56.	в	81.	а
7.	б	32.	в	57.	г	82.	а
8.	в	33.	в	58.	в	83.	в
9.	а	34.	а	59.	д	84.	в
10.	б	35.	а	60.	б	85.	а
11.	а	36.	б	61.	а	86.	б
12.	б	37.	а	62.	в	87.	а
13.	а	38.	б	63.	а	88.	а,б
14.	б	39.	а	64.	б	89.	а,б,в
15.	а	40.	б	65.	б	90.	б
16.	б	41.	в	66.	в, г,д,е	91.	в
17.	в	42.	б	67.	а		
18.	а	43.	а	68.	в		
19.	б	44.	б	69.	б		
20.	в	45.	б	70.	а,б		
21.	в	46.	а	71.	а		
22.	б	47.	в	72.	а		
23.	а	48.	б	73.	а,г		
24.	а	49.	б	74.	б		
25.	в	50.	б	75.	в		

**Контрольные вопросы для индивидуального задания:**

1. Классификация количественных методов анализа.
2. Влияние различных параметров на показатель преломления.
3. Области применения пламенных фотометров.
4. Классификация физико-химических методов анализа.
5. Как формулируется основной закон фотометрии.
6. Как находят точку по кривой титрования.
7. Какие преимущества физико-химических методов анализа.
8. Классификация хроматографического метода анализа.

9. На каком физическом явлении основана работа рефрактометра.
10. Классификация рефрактометрического метода анализа.
11. Задачи физико-химических методов исследования.
12. Типы пламенных фотометров.
13. Классификация абсорбционной фотометрии.
14. На каком физическом явлении основан количественный поляриметрический метод.
15. Как формулируется основной закон фотометрии.

Утверждаю:  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Салманов М.М..

(протокол № 7 от 12 . 03. 2024г)

### ***Вопросы к зачету***

1. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Атомно-эмиссионный спектральный анализ.
2. Гравиметрический (весовой) метод анализа.
3. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов его переработки.
4. Химический состав пищевых продуктов.
5. Кондуктометрический метод анализа.
6. Микробиологические методы исследования пищевых продуктов.
7. Молекулярно-люминесцентная спектроскопия.
8. Кулонометрический метод анализа.
9. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа.
10. Общая характеристика физико-химических методов исследований.
11. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов.
12. Кулонометрический метод анализа.
13. Классификация методов оценки органолептических показателей пищевых продуктов.
14. Рефрактометрический анализ. Поляриметрический анализ.
15. Классификация пищевых продуктов по степени загрязнения микроорганизмами и гигиенические нормативы по микробиологической безопасности пищевых продуктов.
16. Классификация спектральных методов анализа.
17. Классификация титриметрических методов анализа по типам химических реакций.
18. Теплофизические свойства пищевых продуктов.
19. Классификация хроматографических методов.
20. Физические методы анализа пищевых продуктов.
21. Физические свойства пищевых продуктов.
22. Классификация оптических методов анализа.
23. Характеристика основных электрохимических методов.
24. Характеристика электромагнитного излучения. Основной закон светопоглощения – Закон Бугера-Ламберта-Бера.
25. Химические методы анализа пищевых продуктов.
26. Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографии.
27. Этапы контроля качества продукции.
28. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины.
29. Этапы контроля качества продукции.

30. Характеристика электромагнитного излучения. Основной закон светоположения – Закон Бугера-Ламберта-Бера.
31. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины.
32. Химические методы анализа пищевых продуктов.
33. Характеристика основных электрохимических методов.
34. Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографии.

#### **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 мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении контрольной работы (тестирования).**

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонне систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений (при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий).

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 (при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий).

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 (при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем (при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий).

##### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания.**

Оценка «отлично» - выставляется студенту показавшему всесторонне 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.

выставляется студенту, который:

#### **Критерии оценки ответов на зачете:**

выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах;

2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Незачет выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

#### **а) Основная литература:**

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

2. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий [Текст] : учебное пособие для вузов / С. Я. Корячкина, Н. В. Лабутина, Н. А. Березина и др. - Москва : ДеЛи плюс, 2012. - 496с.

3. 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. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4543>.

4. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Текст] : учебное пособие / И. П. Ковалева, И. М. Титова, О. П. Чернега. - СПб. : Проспект Науки, 2012. - 152с.

5. Скуратовская О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. М.: ДеЛи принт, 2005.

6. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. М: Колос, 2005.

7. Орлова В.А., Кирничная В.К., Касьяненко Г.Р. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания. Учебно-практическое пособие. М.: МГУ ТУ, 2010.

8. Орлова В.А., Касьяненко Г.Р., Кирничная В.К., Чернобровкина А.В. Современные методы исследования сырья и продуктов питания. Учебно-практическое пособие. М.: МГУ ТУ, 2010.

9. Кирничная В.К., Касьяненко Г.Р. Современные методы исследования сырья и продуктов питания. Лабораторный практикум. М.: МГУ ТУ, 2010.

#### ***б) Дополнительная литература:***

1. Методы анализа пищевых продуктов. Под редакцией Ю.А. Клячко, СМ. Бельского. М.: Наука, 1998.

2. Скурихин И.М., Начаев А.П.. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991.

3. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. Под редакцией И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. Рецензент Ю.А. Клячко. М.: Медицина, 1998.

4. Общая технология пищевых производств / Под ред. Н.И. Назарова. М.: Лег. И пищ. Пром-сть, 1981. 360 с.

5. Росивал Л., Энгст Р., Соколай А. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. М.: Лег. И пищ. Пром-сть, 1984. 264 с.

6. Рубенчик Б.Л., Костюковский Я.Л., Меламед Д.Б. Профилактика загрязнения пищевых продуктов канцерогенными веществами. Киев: Здоровья, 1983. 160 с.

7. Методы определения микроколичеств пестицидов / Под ред. М.А. Клисенко. М.: Медицина, 1984. 255 с.

8. Силин П.М., Силина Н.П. Химический контроль свеклосахарного производства. М.: Пищ. Пром-ть, 1977. 239 с. 9. Технохимический контроль хлебопекарного производства / К.Н. Чинова, Т.И. Шваркина, Н.В. Запенина и др. М.: Пищ. Пром-ть, 1975. 480 с.

9. Химико-технологический контроль производства солода и пива /Под ред. П.М. Мальцева. М.: Пищ. Пром-ть, 1976. 447 с.

10. Великая Е.И., Суходол В.Ф. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств. Общие методы контроля. М.: Лег. и пищ. пром-ть. 1983. 311 с.

10. Заводская лаборатория.

11. Пищевая промышленность.

12. Журнал аналитической химии.

13. Вопросы питания.

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

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcsx.ru](http://mcsx.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](http://rsl.ru) \*

6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

7. <http://www.rospotrebnadzor.ru/> Официальный сайт Федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека [Электронный ресурс].

8. <http://www.interstandart.ru/> Официальный сайт информационной службы «Интерстандарт» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

[Электронный ресурс].

9. [www.stq.ru/](http://www.stq.ru/) Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество» [Электронный ресурс].

10. <http://www.ozpp.ru/> Официальный сайт Общества защиты прав потребителей [Электронный ресурс].

11. [www.ozppou.ru](http://www.ozppou.ru) – Общероссийская общественная организация «Общество защиты прав потребителей образовательных услуг» [Электронный ресурс].

12. [www.cnpe.spb.ru](http://www.cnpe.spb.ru) – Центр независимой потребительской экспертизы [Электронный ресурс].

**Электронно-библиотечные системы,  
используемые в учебном процессе Дагестанского ГАУ  
(Доступ без ограничения числа пользователей)**

	Наименование электронно- библиотечной системы (ЭБС)	Принадле жность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань « ЭБС» ЭБС Лань	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023г. с 15.04.2023г. по 14.04.2024г.
2	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
3	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
4	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio- online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
5	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbi s2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий, 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 написания 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 окончании 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 лабораторно-практическим занятиям.**

Целью проведения лабораторных занятий является:

- привить навыки практического использования теоретических положений, с которыми студенты знакомятся на лекциях и в ходе самостоятельной работы;
- привить навыки работы с современными исследовательскими приборами и оборудованием;
- обучить математическим методам обработки результатов экспериментов.

Готовясь к лабораторным занятиям, студенты должны помнить следующее:

- теоретическая подготовка к лабораторной работе, а также подготовка отчета по ней должны проводиться заранее (дома), так как время занятий ограничено и предназначено в основном для проведения измерений и обработки их результатов;
- при подготовке к занятиям нужно в первую очередь внимательно прочитать описание соответствующей лабораторной работы и понять: ее цель, основные теоретические положения, которые являются основой проводимых измерений; план проведения эксперимента. При необходимости следует повторить по конспекту или учебнику материал тех лекций, которые так или иначе связаны с темой лабораторной работы.

Отчет должен содержать:

- цель работы;
- оборудование;
- метод измерения;
- таблицы для записи результатов измерений;
- формулы, необходимые для вычислений, и сами вычисления искомых величин и расчеты их погрешностей;
- выводы.

Цель работы, оборудование, метод измерения, таблицы для записи результатов измерений, формулы, необходимые для вычислений переписываются из методических указаний по выполнению лабораторных работ. В случае отсутствия метода измерений он формулируется самостоятельно.

Плановое аудиторное выполнение лабораторной работы начинается с проверки теоретических знаний в виде опроса ответов на контрольные вопросы. По итогам опроса преподаватель проставляет отметку о допуске к выполнению лабораторной работы.

Работа над контрольными вопросами в лаборатории непосредственно в аудиторное время, отведенное на выполнение работы, не разрешается. Студенты, не прошедшие опрос, к дальнейшему выполнению экспериментальной части работы не допускаются.

Теоретические сведения, необходимые для ответов на контрольные вопросы, содержатся в методических указаниях по выполнению лабораторных работ, а также в литературных источниках, перечисленных в методических указаниях.

В выводах указывается оценка полученного результата и погрешность его определения, перечисляются установленные закономерности и даются их объяснения, а также должна содержаться фраза об их соответствии цели лабораторной работы.

#### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

При изучении дисциплины обучающиеся сдают зачет в 1 семестре. 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 с оценкой. 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 зачете

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 практическим 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**

В учебном процессе данной дисциплины применяются следующие образовательные технологии: традиционные и интерактивные образовательные технологии: лекции (лекция-информация, лекция-презентация, проблемная лекция, лекция – диалог со студентами); практические занятия. Активные методы обучения студентов (анализ конкретных ситуаций, проблемное обучение). В образовательном процессе применяют следующие информационно-коммуникационные технологии такие как: электронные издания (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальные лаборатории, практикумы, специализированные и офисные программы, информационные (справочные) системы, базы данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса.

### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

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

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. Библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература);
2. Компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет.
3. Технические средства обучения:
  - мультимедийное оборудование;
  - фотоальбомы;
  - наборы плакатов;
  - телевизор с приставкой;
  - видеофильмы;
  - компьютерная программа для выполнения курсовой работы.
4. На кафедре имеется специализированная лаборатория, укомплектованная мебелью, специальным оборудованием и стандартными измерительными приборами:
  - рефрактометр ИРФ/454 Б2М;
  - сушильный шкаф;
  - микроскоп;
  - фотоэлектроколориметр;
  - пенетrometer;
  - рН-метр универсальный;
  - аппарат Сокслета;
  - микроволновая печь LG;
  - перемешивающее устройство ПЭ-6410;
  - водяные бани;
  - встряхиватель WU-4;
  - холодильник «POZIS»;
  - центрифуга настольная ЦЛ/1/3;
  - аквадисциллятор ДЭ-4-02 (з.сз-пб);
  - электрошкаф сушильный вакуумный ШСВ-65;
  - плита электрическая Электра 1001;
  - термостат «ELEKTROTECHNIKA»;
  - штативы, посуда химическая, лабораторный инвентарь, эксикаторы;
  - весы технические;
  - весы аналитические;
  - наборы ареометров для молока с АРТ термометром;
  - набор ареометров общего назначения АОН-1;
  - набор термометров.

## **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, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена 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.