

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна  
Должность: Проректор по учебной, воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"  
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58  
Уникальный программный ключ:  
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной, научной, воспитательной  
работе, молодежной политике и цифровой  
трансформации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
Морозов В.В.  
29 августа 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.01 Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции

Код и направление подготовки	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль)	Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2022
Факультет	агротехнологический
Выпускающая кафедра	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72/2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

Ярославль 2022г.



При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) Цифровые технологии в АПК в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «17» июля 2017 г. № 669;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

4. Учебный план по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции направленность (профиль) Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «01» марта 2022 г. протокол № 2. Период обучения: 2022 – 2026 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

  
(подпись)

доцент, к.с.-х.н. Михайлова Ю.А.  
(занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции «29» августа 2022 г. Протокол № 15

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

д.б.н., доцент Чугреев М.К.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета «29» августа 2022 г. Протокол № 11

Председатель учебно-методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Кононова Ю.Д.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

  
(подпись)

д.б.н., доцент Чугреев М.К.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования библиотеки

  
(подпись)

  
(Фамилия И.О.)

и. о. декана агротехнологического факультета

  
(подпись)

к.с.-х.н. Иванова М.Ю.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.2	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	6
2.2.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	7
2.2.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	9
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	10
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	10
5	Содержание дисциплины	11
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	11
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	11
5.3	Практические занятия	12
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	13
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	13
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	19
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	20
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	20
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
8.1	Основная учебная литература	21
8.2	Дополнительная учебная литература	21
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	21
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	22
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	22
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22

11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	23
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	23
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	24
11.3	Доступ к сети интернет	24
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	25
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
	Приложения	30
	Аннотация рабочей программы дисциплины	

# 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по использованию физико-химических методов для исследования химического строения сырья и готовой продукции, такие, как последовательность и кратность химических связей, координационное число атомов, взаимное влияние атомов и групп атомов в молекуле, энергетические, электрические и другие молекулярные характеристики, промежуточные продукты и механизмы реакций..

## **Задачи:**

- изучение основных групп физико-химических методов анализа сырья и готовой продукции;
  - характеристика физико-химических методов анализа, выделение особенностей и практических рекомендаций по использованию того или другого метода исследования;
- идентификация веществ и установления химического строения молекул веществ.

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-2) и профессиональных (ПКОС-5, ПКОС-9) компетенций.

### **2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК-1.1</b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		
		Общие теоретические основы физико-химических методов анализа, условия выполнения аналитических определений, области применения различных методов анализа; метрологические основы аналитической химии; правила и методы работы в аналитической лаборатории.	Использует физико-химические методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.	Основными понятиями, связанными с объектами измерений и их средствами.

<b>ОПК-2</b>	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.1</b>		
		Использует существующие нормативные документы по вопросам сельского хозяйства, нормы и регламенты проведения работ в области растениеводства и животноводства, оформляет специальные документы для осуществления производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства		
		Основные приемы подготовки пробы к лабораторному анализу сырья и готовой продукции	Применять физико-химические методы исследований при анализе сырья и готовой продукции Осуществляет контроль качества на основных этапах технологического процесса приготовления пищевых продуктов.	Методами регистрации и обработки результатов лабораторного анализа.

## 2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы академией самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

### 2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

<b>Область профессиональной деятельности:</b> 13 Сельское хозяйство (в сфере производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства)	
<b>Код профессионального стандарта</b>	<b>Наименование профессионального стандарта</b>
13.017	Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 № 644н
13.013	Профессиональный стандарт «Специалист по зоотехнии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 г. № 423н
22.002	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2019 г. № 602н
22.003	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2019 г. № 694н

**2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник**

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (под-уровень) квалификации
<i>Профессиональный стандарт «Агроном» (бакалавриат)</i>					
В	Организация производства продукции растениеводства	6	Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства	В/01.6	6
			Управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства	В/02.6	6
<i>Профессиональный стандарт «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения»</i>					
D	Оперативное управление производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях	6	Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения	D/01.6	6
			Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологиче-	D/02.6	6

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
			ских линиях		
<i>Профессиональный стандарт «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья»</i>					
D	Оперативное управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	6	Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	D/01.6	6
			Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	D/02.6	6
			Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья	D/03.6	6
<i>Профессиональный стандарт «Специалист по зоотехнии»</i>					
B	Оперативное управление технологическими процессами	6	Управление технологическими процессами производства, первичной переработки, хра-	B/04.6	6



Обобщённые трудовые функции		Трудовые функции		
	по производству продукции животноводства		нения продукции животноводства	

### 2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-5	Способен провести входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	ПКОС-5.1 – Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережения, эффективность и надежность процессов производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в технологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности.	Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе переработки и производства сельскохозяйственного сырья	Навыками математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ПКОС-9	Способен внедрять системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции	ПКОС-9.1 – Пользуется методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях		
		Методы проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.	Отбирать пробы и проводить анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов.	Приемами отбора проб материала для исследования и проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата.

### 4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 2 семестр
	часов	часов
<b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)*</b> в том числе:	<b>51,85</b>	<b>51,85</b>
Лекционные занятия (Лек)	17	17
Лабораторные занятия (Лаб)		
Практические занятия (Пр)	17	17
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,85	0,85
<b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)*</b> в том числе:	<b>36,95</b>	<b>36,95</b>
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.		
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)		
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		
Самостоятельная работа при подготовке к зачету		
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям)	36,95	36,95
<b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*		
Сдача зачета по дисциплине (К)*	0,2	0,2
Защита курсовой работы (проекта) (К)*		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
в том числе в форме практической подготовки	–	–
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

\*Лек, Лаб, Пр, КСР, К, СР, Кэ, контроль – условные обозначения видов учебной работы в соответствии с учебным планом

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа		Всего часов	
			Лек	Ла б	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР		Контроль
1	Общетеоретический	ОПК-1, ОПК-2, ПКОС-5, ПКОС-9	4		4		0,2	9		17,2
2	Спектральные методы анализа готового сырья	ОПК-1, ОПК-2, ПКОС-5, ПКОС-9	5		5		0,25	9,95		20,2
3	Электрохимические методы анализа готового сырья	ОПК-1, ОПК-2, ПКОС-5, ПКОС-9	4		4		0,2	9		17,2
4	Хроматографические методы анализа готового сырья	ОПК-1, ОПК-2, ПКОС-5, ПКОС-9	4		4		0,2	9		17,2
	<b>Курсовая работа (проект)</b>									–
	<b>Промежуточная Аттестация: (зачет)</b>									0,2
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>17</b>		<b>17</b>		<b>0,85</b>	<b>36,95</b>	<b>–</b>	<b>72</b>

### 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	Пр	
1	2	Общетеоретический	4		4	Т, ЗПЗ
2	2	Спектральные методы анализа готового сырья	5		5	Т, ЗПЗ
3	2	Электрохимические методы анализа готового сырья	4		4	Т, ЗПЗ
4	2	Хроматографические методы анализа	4		4	Т, ЗПЗ

		готового сырья			
		<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>17</b>		<b>17</b>
		<b>ИТОГО:</b>	<b>17</b>		<b>17</b>

### 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практические занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Общетеоретический	ДЕ-1. Организация лабораторных занятий. Техника выполнения основных операций.	2
			ДЕ-2. Инструктаж по технике безопасности. Обращение со стеклом и лабораторным оборудованием. Правила хранения реактивов и моющих средств.	2
2	2	Спектральные методы анализа готового сырья	ДЕ-3. Изучение закона Бугера–Ламберта–Бера и его применение для количественного анализа пищевых смесей	2
			ДЕ-4. Ознакомление с методами определения лактозы.	2
			ДЕ-5. Определение содержания железа в продуктах питания	1
3	2	Электрохимические методы анализа готового сырья	ДЕ-6. Определение содержания нитрат-ионов в пищевых продуктах	2
			ДЕ-7. Ознакомление с основами потенциометрического титрования, изучение основных методов определения точки эквивалентности	2
4	2	Хроматографические методы анализа готового сырья	ДЕ-8. Определение состава смеси органических спиртов	2
			ДЕ-9. Изучение определения массовой концентрации или массовой доли винной кислоты в виноградном соке с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии	2
<b>Итого за 2 семестр:</b>				<b>17</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>17</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Общетеоретический	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	9
2	2	Спектральные методы анализа готового сырья	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	9,95
3	2	Электрохимические методы анализа готового сырья	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	9
4	2	Хроматографические методы анализа готового сырья	Конспектирование материалов,	9

		работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	
<b>ИТОГО часов в 2 семестре:</b>			36,95
<b>ИТОГО:</b>			36,95

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

1. Орлова, Т.Н. Физические методы анализа в химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Н. Орлова, В.Н. Казин. – ФГОУ ВПО ЯГСХА. – Ярославль, 2007. – 166 с. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация;

2. Баушева, Н.П. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по укрупненным группам направлений подготовки 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство. – ФГБОУ ВО ЯГСХА. – Ярославль, 2020. – 72 с. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (**ОПК-1, ОПК-2, ПКОС-5, ПКОС-9**) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланчного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (*2 семестр*) и проводится в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</i>	
1, 2	Химия
2, 4	Математика и математическая статистика
1	Физика

1	Информатика
3	Микробиология
3	Сельскохозяйственная экология
2	Генетика растений и животных
1, 2	Ботаника
3, 4	Физиология и биохимия растений
6	Фитопатология, энтомология и защита растений
1	Зоология
2	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
2	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
4	Биохимия сельскохозяйственной продукции
4	Процессы и аппараты перерабатывающих производств
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>2</b>	<b>Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции</b>
<b>ОПК-2 – Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности</b>	
4	Правоведение
2	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
5	Технология хранения продукции растениеводства
5, 6	Технология переработки и хранения продукции животноводства
7	Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции
4	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия
4	Учебная технологическая практика
6	Производственная технологическая практика
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>2</b>	<b>Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции</b>
6	Система автоматизированного проектирования предприятий
8	Технология органических продуктов растительного и животного происхождения
<b>ПКОС-5 – Способен провести входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства</b>	
7	Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции
4	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия
5	Физика и химия сельскохозяйственной продукции
4	Учебная технологическая практика
6	Производственная технологическая практика
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>2</b>	<b>Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции</b>
<b>ПКОС-9 – Способен внедрять системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции</b>	
7	Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции
4	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия
6	Производственная технологическая практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./незачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>ОПК-1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<p><b>ОПК-1.1</b></p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p> <p><b>Знать:</b> Общие теоретические основы физико-химических методов анализа, условия выполнения аналитических определений, области применения различных методов анализа; метрологические основы аналитической химии; правила и методы работы в аналитической лаборатории.</p> <p><b>Уметь:</b> Использует физико-химические методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> Основными понятиями, связанными с объектами измерений и их средствами.</p>	Лекции, ПЗ, СР	Зачет, защита практических занятий, тестирование	<p><b>Знает:</b> Свободно общие теоретические основы физико-химических методов анализа, условия выполнения аналитических определений, области применения различных методов анализа; метрологические основы аналитической химии; правила и методы работы в аналитической лаборатории.</p> <p><b>Умеет:</b> Свободно использует физико-химические методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.</p> <p><b>Владеет:</b> Свободно основными понятиями, связанными с объектами измерений и их средствами.</p> <p><b>Способен:</b> использовать законы физики и химии, методы физико-химического анализа</p>	<p><b>Знает:</b> Общие теоретические основы физико-химических методов анализа, условия выполнения аналитических определений, области применения различных методов анализа; метрологические основы аналитической химии; правила и методы работы в аналитической лаборатории.</p> <p><b>Умеет:</b> Использует физико-химические методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.</p> <p><b>Владеет:</b> Основными понятиями, связанными с объектами измерений и их средствами.</p> <p><b>Понимает:</b> основные понятия и термины физико-химического анализа</p>	<p><b>Знает:</b> Частично общие теоретические основы физико-химических методов анализа, условия выполнения аналитических определений, области применения различных методов анализа; метрологические основы аналитической химии; правила и методы работы в аналитической лаборатории.</p> <p><b>Умеет:</b> Частично использует физико-химические методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.</p> <p><b>Владеет:</b> Частично основными понятиями, связанными с объектами измерений и их средствами.</p>	<p><b>Не знает:</b> Общие теоретические основы физико-химических методов анализа, условия выполнения аналитических определений, области применения различных методов анализа; метрологические основы аналитической химии; правила и методы работы в аналитической лаборатории.</p> <p><b>Не умеет:</b> Использует физико-химические методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.</p> <p><b>Не владеет:</b> Основными понятиями, связанными с объектами измерений и их средствами.</p>
<b>ОПК-2</b>	Способен использо-	<b>ОПК-2.1</b> Использует суще-	Лекции, ПЗ, СР	Зачет, защита практические	<b>Знает:</b> Свободно	<b>Знает:</b> Основные при-	<b>Знает:</b> Частично	<b>Не знает:</b> Основные

	<p>вать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности</p>	<p>ствующие нормативные документы по вопросам сельского хозяйства, нормы и регламенты проведения работ в области растениеводства и животноводства, оформляет специальные документы для осуществления производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства</p> <p>Знать: Основные приемы подготовки пробы к лабораторному анализу сырья и готовой продукции</p> <p>Уметь: Применять физико-химические методы исследований при анализе сырья и готовой продукции</p> <p>Осуществляет контроль качества на основных этапах технологического процесса приготовления пищевых продуктов.</p> <p>Владеть: Методами регистрации и обработки результатов лабораторного анализа.</p>		<p>ских занятий, тестирование</p>	<p>основные приемы подготовки пробы к лабораторному анализу сырья и готовой продукции</p> <p><i>Умеет:</i> Свободно применять физико-химические методы производства</p> <p>Осуществляет контроль качества на основных этапах технологического процесса приготовления пищевых продуктов.</p> <p><i>Владеет:</i> Свободно методами регистрации и обработки результатов лабораторного анализа.</p> <p><i>Способен:</i> использовать нормативные документы</p>	<p>емы подготовки пробы к лабораторному анализу сырья и готовой продукции</p> <p><i>Умеет:</i> Применять физико-химические методы исследований при анализе сырья и готовой продукции</p> <p>Осуществляет контроль качества на основных этапах технологического процесса приготовления пищевых продуктов.</p> <p><i>Владеет:</i> Методами регистрации и обработки результатов лабораторного анализа.</p> <p><i>Понимает:</i> методы, отбор проб, обработку результатов анализа</p>	<p>основные приемы подготовки пробы к лабораторному анализу сырья и готовой продукции</p> <p><i>Умеет:</i> Частично применять физико-химические методы исследований при анализе сырья и готовой продукции</p> <p>Осуществляет контроль качества на основных этапах технологического процесса приготовления пищевых продуктов.</p> <p><i>Владеет:</i> Частично методами регистрации и обработки результатов лабораторного анализа</p>	<p>приемы подготовки пробы к лабораторному анализу сырья и готовой продукции</p> <p><i>Не умеет</i> Применять физико-химические методы исследований при анализе сырья и готовой продукции</p> <p>Осуществляет контроль качества на основных этапах технологического процесса приготовления пищевых продуктов.</p> <p><i>Владеет:</i> Методами регистрации и обработки результатов лабораторного анализа</p>
<p><b>ПКО С-5</b></p>	<p>Способен провести входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства</p>	<p><b>ПКОС-5.1</b> Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережения, эффективность и надежность процессов производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p> <p>Знать: Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в технологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности.</p> <p>Уметь: Применять законы</p>	<p>Лекции, ПЗ, СР</p>	<p>Зачет, защита практических занятий, тестирование</p>	<p><i>Знает:</i> Свободно основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в технологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности.</p> <p><i>Умеет:</i> Свободно применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих</p>	<p><i>Знает:</i> Базовые законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в технологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности.</p> <p><i>Умеет:</i> Применять базовые законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в</p>	<p><i>Знает:</i> Единичные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в технологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности.</p> <p><i>Умеет:</i> Частично применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования пара-</p>	<p><i>Не знает:</i> Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в технологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности.</p> <p><i>Не умеет:</i> Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования пара-</p>



		естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе переработки и производства сельскохозяйственного сырья. Владеть: Навыками математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.			в основе переработки и производства сельскохозяйственного сырья. <i>Владеет:</i> Свободно навыками математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <i>Способен:</i> использовать законы физики и химии	ботки и производства сельскохозяйственного сырья. <i>Владеет:</i> Навыками математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <i>Понимает:</i> основные понятия и термины физики и химии	метров различных процессов, лежащих в основе переработки и производства сельскохозяйственного сырья. <i>Владеет:</i> Частично навыками математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	личных процессов, лежащих в основе переработки и производства сельскохозяйственного сырья. <i>Не владеет:</i> Навыкам и математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
<b>ПКО С-9</b>	Способен внедрять системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции	ПКОС-9.1 – Пользуется методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях Знать: Методы проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы. Уметь: Отбирать пробы и проводить анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов. Владеть: Приемами отбора проб материала для исследования и проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки	Лекции, ПЗ, СР	Зачет, защита практических занятий, тестирование	<i>Знает:</i> Свободно методы проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы. <i>Умеет:</i> Свободно отбирать пробы и проводить анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов. <i>Владеет:</i> Свободно приемами отбора проб материала для исследования и проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки. <i>Способен:</i>	<i>Знает:</i> Методы проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы. <i>Умеет:</i> Отбирать пробы и проводить анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов. <i>Владеет:</i> Приемами отбора проб материала для исследования и проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки. <i>Понимает:</i> нормы, правила отбора проб, методики исследова-	<i>Знает:</i> Частично методы проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы. <i>Умеет:</i> Частично отбирать пробы и проводить анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов. <i>Владеет:</i> Частично приемами отбора проб материала для исследования и проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки.	<i>Не знает:</i> Методы проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы. <i>Не умеет:</i> пробы и проводить анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов. <i>Не владеет:</i> Приемами отбора проб материала для исследования и проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки.

					использовать методы физико-химических свойств сырья	ния сырья	сырья и продуктов их переработки.	
--	--	--	--	--	---	-----------	-----------------------------------	--

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

##### ***Примеры вопросов для защиты практических занятий:***

- 1) В чем сущность кондуктометрического метода анализа?
- 2) Что такое электрическая проводимость раствора электролита?
- 3) Как связана удельная и молярная электрическая проводимость? Ее размерность.
- 4) Что такое постоянная кондуктометрической ячейки?
- 5) В чем суть метода кондуктометрического титрования?
- 6) Какая зависимость выражается уравнением Нернста? Пояснить смысл входящих в него величин.
- 7) Что такое стандартный электродный потенциал? Как его определяют экспериментально?
- 8) Как устроен гальванический элемент? Какие реакции протекают при его работе?
- 9) Как возникает ЭДС гальванического элемента?
- 10) Какой процесс вызывает возникновение электродного потенциала?

##### ***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

- 1) Какой из признаков является недостатком ФХМА...
  1. предел обнаружения =  $10^{-1} \dots 10^{-2}$  моль/л;
  2. погрешность 5,0%.
- 2) Выберите правильный вариант, в котором области спектра электромагнитных колебаний расположены в сторону уменьшения длины волны и увеличения энергии...
  1. инфракрасное излучение, микроволны, радиоволны, видимые лучи, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение,  $\gamma$ -излучение;
  2. радиоволны, микроволны, инфракрасное излучение, видимые лучи, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение,  $\gamma$ -излучение.
- 3) Какой из методов не относится к ФХМА...
  1. Оптический;
  2. Гравиметрический.
- 4) Укажите, какой из перечисленных методов анализа не относится к электрохимическим...

- 1.Потенциометрический;
- 2.Рефрактометрический.
- 5)Основоположителем хроматографических методов разделения является...
  - 1.М.С. Цвет;
  - 2.Д.И. Менделеев.
- 6) Какое излучение используется в спектрофотометрии...
  - 1.Монохроматическое;
  - 2.Полихроматическое.
- 7) В основе потенциометрического метода анализа лежит...
  - 1.измерение потенциала электродов погружённых в раствор;
  - 2.зависимость между составом вещества и его свойствами.
- 8) На какие сорта делятся сыры в зависимости от качества?
  1. первый, второй, несортной;
  - 2.высший, первый.
- 9)На рефрактометре определяют...
  - 1.показатель преломления;
  - 2.рН раствора.
- 10) В основе рефрактометрического метода лежит...
  - 1.способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет;
  - 2.способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение.

### **7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)**

#### **Компетенция:**

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-2 – Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

ПКОС-5 Способен провести входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства

ПКОС-9 – Способен внедрять системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции

#### **Вопросы к зачету:**

1. Классификация физико-химических методов анализа сырья и готовой продукции.
2. Эмиссионный спектральный анализ. Происхождение эмиссионных спектров.
3. Абсорбционный спектральный анализ. Происхождение спектров поглощения.
4. Основной закон светопоглощения. Оптическая плотность раствора. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
5. Рефрактометрия.
6. Поляриметрия.

7. Люминесценция.
8. Потенциометрия. Теоретические основы потенциометрического метода анализа.
- 9.Стеклянный электрод. Уравнение Нернста для рН – метрии.
- 10.Ионоселективные электроды. Уравнение Никольского.
11. Потенциометрическое титрование кислот (виды кривых титрования).
12. Теоретические основы хроматографии и основные понятия.
- 13.Газожидкостная хроматография, основные параметры процесса, оборудование.
- 14.Жидкостная хроматография.
- 15.Распределительная хроматография.
- 16.Ионообменная хроматография. Иониты. Классификация. Обменная емкость ионита.
- 17.Гель-хроматография.
- 18.Способы классификации хроматографических методов анализа.
19. Константа распределения, степень разделения, критерий разделения, критерий распределения.
20. Основы качественного и количественного абсорбционного анализа в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной области спектра.
- 21.Принципиальная схема установки для адсорбционного спектрального анализа. Источник света, монохроматоры, приемники света. Условия определения.
22. Основные приемы фотометрических определений: метод градуировочного графика и построение калибровочной кривой.
23. Метод молярного коэффициента поглощения, метод добавок.
24. Метод дифференциальной фотометрии.
25. Анализ смеси светопоглощающих веществ.
26. Фотометрическое титрование.
- 27.Определение константы диссоциации двухцветного индикатора.
28. Рентгеноспектральные методы анализа.
- 29.Индикаторные электроды и электроды сравнения.
30. Электроды первого и второго рода.
31. Стандартный, равновесный и реальный электродный потенциал.
- 32.Насыщенный каломельный электрод. Хлорсеребряный электрод.
- 33.Индикаторные электроды, применяемые в различных типах химических реакций: нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения и комплексообразования.
- 34.Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.
- 35.Кривые потенциометрического титрования. Способы нахождения точки эквивалентности.
- 36.Примеры потенциометрических определений: определение рNa в водном растворе соли.
- 37.Определение константы диссоциации уксусной кислоты.
- 38.Примеры определений с использованием методов окисления восстановления и осаждения.
- 39.Оборудование и приборы, применяемые в потенциометрическом анализе.
- 40.Способы количественной оценки в хроматографии: метод абсолютной калибровки, метод внутреннего стандарта и метод нормировки.

### **Практические задания для проведения зачета**

1.В две мерные колбы вместимостью 100,0 мл поместили по 20 мл сточной воды. В одну колбу добавили 10 мл стандартного раствора  $ZnSO_4$  ( $T(Zn) = 0,001000$  г/мл). В обеих колбах провели фотометрическую реакцию. При фотометрировании растворов получили оптические плотности  $A_x = 0,280$  ,  $A_{x+ст} = 0,420$ . Определить концентрацию г/л цинка в сточной воде.

2.Из 100 мл воды экстрагировали гербицид которан хлороформом. Экстракт упарили, перенесли в кювету и оттитровали уксуснокислым раствором хлорной

кислоты (Т НС104 / которан= 0,000300 г/мл ). Вычислить концентрацию ( г/мл) которана в воде по следующим результатам:

V НС104 00,4 0,8 1,2 1,6 2,0 2,4 2,8

A 0,315 0,215 0,125 0,0600,035 0,030 0,020 0,015

3. Оптическая плотность A раствора соли кобальта (2) с концентрацией  $3 \cdot 10^{-3}$  моль/л равна 0,38. Вычислить концентрацию исследуемого раствора с оптической плотностью 0,51 методом сравнения.

4. Вычислить концентрацию ионов свинца (2) в растворе (мг/л), если при распылении образца с концентрацией  $2 \cdot 10^{-4}$  г/мл в пламени атомно-адсорбционного спектрофотометра оптическая плотность (A) линии свинца равна 0,370, а для образца с известной концентрацией металла A=0,440.

5. Вычислить концентрацию мышьяка в растворе, если оптическая плотность (A) ограничивающих растворов мышьяка с концентрацией  $C_{max} = 4 \cdot 10^{-3}$  моль/л равна 0,410,  $C_{min} = 2 \cdot 10^{-3}$  моль/л - 0,200. Оптическая плотность исследуемого раствора 0,320

6. В две мерные колбы объемом 100,0 мл поместили 30 мл анализируемой воды. В одну колбу добавили 5 мл стандартного раствора соли свинца ( T (РЬ) = 0,005000 г/мл). Провели фотометрическую реакцию. При фотометрировании растворов получили оптические плотности  $A_x = 0,320$  и  $A_{x+ст} = 0,460$ . Определить концентрацию свинца в воде (г/л).

7. Определить концентрацию нитрат-иона при E=595 мВ, построив градуировочный график ионселективного электрода по следующим данным: C (моль/л)  $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$   $10^{-4}$   $10^{-5}$

E, мВ 500 560 620 680 740

8. Определить величину потенциала медного электрода в растворе хлорида меди, если активность иона меди 0,05.

9. Построить градуировочный график и вычислить массовую долю (%) кислорода в органическом соединении, если  $l_0, \text{ см} = 300$ .

10. Построить дифференциальную кривую потенциометрического титрования уксусной кислоты в координатах и определить концентрацию раствора СНЗСООН (г/л), если при титровании 10,00 мл этой кислоты 0,1000 м КОН получили следующие результаты:

V(КОН), мл 10,00 13,00 14,00 14,50 14,90 15,00 15,10 15,50 16,00

pH 5,05 5,56 5,88 6,19 6,92 8,82 10,59 11,29 11,58

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

##### **Защита практических занятий**

*Критерии оценки знаний обучающегося при подготовке к защите практических занятий*

Оценка **«отлично»** – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов и умение применять их при сдаче лабораторных работ.

Оценка **«хорошо»** – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания при сдаче лабораторных работ, но допускает в ответе некоторые неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении при сдаче лабораторных работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части вопросов выносимых для сдачи лабораторных работ.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

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

### **Зачет**

#### ***Критерии оценки на зачете***

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«не зачтено»** - параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

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

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Кусакина, Н.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон.дан. — Новосибирск: НГАУ, 2010. — 118 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4555">https://e.lanbook.com/book/4555</a> (дата обращения 21.06.2022).	Все разделы	2	Электронный ресурс
2.	Васильев, В.П. Аналитическая химия: в 2-кн: Учеб. для вузов / В.П. Васильев. - М. Дрофа, 2003. - 384с.	Все разделы	2	50
3.	Орлова, Т.Н. Физические методы анализа в химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Н.Орлова, В.Н. Казин.—ФГОУ ВПО ЯГСХА. —Ярославль, 2007. —166 с.— Режим доступа: <a href="https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/">https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/</a> , требуется авторизация	Все разделы	2	Электронный ресурс

### 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Алексеева, М.И. Физико-химические методы исследований. Практикум (ЭБС AgriLib) [Электронный ресурс]: учеб.пособие / М.М. Алексеева, Т.Н. Романова. - Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. - 111 с. - Режим доступа: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3400">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3400</a> (дата обращения 21.06.2021).	Все разделы	2	Электронный ресурс
2	Баушева, Н.П. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по укрупненным группам направлений подго-	Все разделы	2	Электронный ресурс

товки 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство. – ФГБОУ ВО ЯГСХА. – Ярославль, 2020. – 72 с.– Режим доступа: <a href="https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/">https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/</a> , требуется авторизация			
--	--	--	--

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	<a href="#">Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»</a>	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	<a href="#">Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</a>	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
3.	<a href="#">Электронно-библиотечная система «AgriLib»</a>	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
4.	<a href="#">Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</a>	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcsx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.



8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru) , свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению практических занятий. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный.

## 11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Физико-химические методы анализа готового сырья» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с воз-

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

## 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность помещений
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>  Помещение № <u>211</u>  Количество посадочных мест: <u>36</u>.  Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт., акустическая система - 1шт.  Программное обеспечение: Calculate Linux, Libre Office.</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>  Помещение № <u>213</u>  Количество посадочных мест: 26.  Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, проектор, экран., аквадистиллятор - 1шт., установка титровальная-3 шт., центрифуга «ОКА»-1шт., стенд информационный технологических операций боя свиней-1 шт., стенд информационный технологических операций выработки колбасных изделий-1шт., вентиляция лаборатории местная -1 шт; баня эл-1 шт.; ведро эмалированное б/к 12 л – 2 шт.; набор секционный- 1 шт.; набор хирургический большой; редуктазник-1 шт.; спиртовка-12 шт., таз эмалированный 12 л-2 шт., весы технические электронные SW-1, весы аналитические Ohaus PA-214C, весы механические ВА-НМ, весы лабораторные, весы механические, мясорубка Binaton, прибор КП-101, микроскоп клинический тринокулярный, микроскоп, термометр 215, плитка 1 и 2 конфорочная, мясорубка Moulinex, набор сит лабораторных, посуда для проведения хим. анализов, стол лабораторный – 13 шт., шкаф медицинский -3 шт., сейф – 2 шт.  Программное обеспечение: Calculate Linux, Libre Office.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № <u>318</u>  Количество посадочных мест <u>12</u>  Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным</p>

	системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, 1С: Бухгалтерия, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № <u>312</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007.

### **13 Организация образовательного процесса лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Академия обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной, научной, воспитательной  
работе, молодежной политике и цифровой  
трансформации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
Морозов В.В.  
29 августа 2022 г.



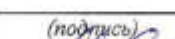
**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
ФТД.01 Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции

Код и направление подготовки	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль)	Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2022
Факультет	агротехнологический
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72/2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

и.о. декана факультета

  
(подпись)

Председатель УМК

  
(подпись)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
(подпись)

к.с.-х.н. Иванова М.Ю.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Кононова Ю.Д.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

д.б.н., доцент Чутреев М.К.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2022г.

Лекции - 17 ч.

Практические занятия - 17 ч.

Самостоятельная работа – 36,95 ч.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «Физико-химические методы анализа готового сырья» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата

**Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

**- общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК-1.1</b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		
		Общие теоретические основы физико-химических методов анализа, условия выполнения аналитических определений, области применения различных методов анализа; метрологические основы аналитической химии; правила и методы работы в аналитической лаборатории.	Использует физико-химические методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.	Основными понятиями, связанные с объектами измерений и их средствами.
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.1</b> Использует существующие нормативные документы по вопросам сельского хозяйства, нормы и регламенты проведения работ в области растениеводства и животноводства, оформляет специальные документы для осуществления производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства		
		Основные приемы подготовки пробы к лабораторному анализу сырья и готовой продукции	Применять физико-химические методы исследований при анализе сырья и готовой продукции Осуществляет контроль качества на основных этапах технологического процесса приготовления пищевых продуктов.	Методами регистрации и обработки результатов лабораторного анализа.

**- профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-5	Способен провести входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов	ПКОС-5.1 –Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережения, эффективность и надежность процессов производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях		

	и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в технологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности.	Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе переработки и производства сельскохозяйственного сырья	Навыками математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ПКОС-9	Способен внедрять системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции	ПКОС-9.1 – Пользуется методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях		
		Методы проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.	Отбирать пробы и проводить анализ показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов.	Приемами отбора проб материала для исследования и проведения анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки

**Краткое содержание дисциплины:** общетеоретический, спектральные методы анализа готового сырья, электрохимические методы анализа готового сырья, хроматографические методы анализа готового сырья.