

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**Рабочая программа дисциплины**

**БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ  
ПИТАНИЯ**

Направление подготовки  
**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность подготовки  
**«Продукты питания из растительного сырья»**  
(программа академического бакалавриата)

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

**Краснодар  
2022**

Рабочая программа дисциплины «Биофизические методы оценки качества продуктов питания» разработана на основе ФГОС ВО 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12.03.2015 г. регистрационный № 211.

Автор:

канд. биол. наук, доцент



А.С. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики № 8 от 04.04.2022 г.

Заведующий кафедрой,

К.б.н., доцент



А. Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 15.04.2022 № 8

Председатель

методической комиссии

д-р. тех. наук, профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент



Н.В. Кенийз

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Биофизические методы оценки качества продуктов питания» является формирование комплекса знаний о проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов. Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

### **Задачи дисциплины**

— проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-1 - способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства

ПК-18 - способностью оценивать современные достижения науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья и предлагать новые конкурентоспособные продукты.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Биофизические методы оценки качества продуктов питания» является дисциплиной по выбору ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Продукты питания из растительного сырья».

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная форма
<b>Контактная работа</b>	45
в том числе:	
– аудиторная по видам учебных занятий	42
– лекции	14
– практические занятия	28
– внеаудиторная	3
– экзамен	3
<b>Самостоятельная работа</b>	99
<b>Итого по дисциплине</b>	144

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре по очной форме обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Введение в дисциплину «Биофизические методы оценки качества продуктов питания».</b> Предмет биофизики и методы исследования. Введение в методы исследования пищевых продуктов. Основные разделы, направления развития и методы. Связь с другими дисциплинами.	ПК-1 ПК-18	8	2	4	-	15
2	Значение биофизических методов в переработке с.х. продукции и в оценке качества продукции. Организация	ПК-1 ПК-18	8	2	-	-	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практич еские занятия	Лаборато рные занятия	Самостоят ельная работа
	лабораторного контроля						
3	<i>Второе начало термодинамики в биологии. Понятие энтропии. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние в живых организмах. Методы теплолечения в переработке с.х. продукции.</i>	ПК-1 ПК-18	8	2	-	-	12
4	<b>Биологические мембраны и электрогенез</b> <i>Биологическая клетка как гетерогенная система. Функции биомембран и их молекулярная структура. Искусственные биологические мембраны и их использование в научных и практических целях. Транспорт веществ через биологические мембраны.</i>	ПК-1 ПК-18	8	2	6	-	15
5	Биологические мембраны. Транспорт веществ через биологические мембраны. Электрогенез.	ПК-1 ПК-18	8	2	6	-	12
6	<b>Оптические явления в биологии</b> <i>Двойственный характер природы света. Спектральный анализ. Люминесценция, ее виды и спектры.</i>	ПК-1 ПК-18	8	2	6	-	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<i>Фотохимические реакции. Оптические приборы: линзы и микроскоп.</i>						
7	Спектральный анализ. Люминисценция. Микроскопия. Оптические приборы.	ПК-1 ПК-18	8	2	6	-	21
Итого				14	28	-	99

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

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Биофизические методы оценки качества продуктов питания: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, Г. А. Плутахин. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 20 с..

2 Биофизические методы оценки качества продуктов питания : метод. рекомендации / сост.: Н. Л. Мачнева, Г. А. Плутахин. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 46 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ПК 1 – Способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства
3	Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья
5	Медико-биологические требования и санитарные нормы качества пищевых продуктов
5	Технология переработки зерна
5	Технология муки, крупы и комбикормов

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
6	Химия и технология вина
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
6	Технология продуктов детского питания
7	Технология пищевых концентратов
8	Химия и технология сахара
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
8	Технология функциональных продуктов питания
8	Физико-химические методы анализа
ПК-18 способность оценивать современные достижения науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья и предлагать новые конкурентоспособные продукты	
2	Основные принципы организации здорового питания населения РФ
7	Проектирование комбинированных продуктов питания
7	Проектирование специализированных продуктов питания
8	Технология функциональных продуктов питания
8	Биофизические методы оценки качества продуктов питания
6,7,8	Производственная практика
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК 1 – Способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства					
<b>Знать:</b> сущность физико-химических, биохимических и микробиологических процессов, лежащих в основе технологий	Пробелы в знаниях, умениях и владениях оценки качества; проведения оценки продукции; незнание методов	Неполное знание основного учебного материала, ошибки при выборе методов биофизического контроля и обсуждения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в проведении научных исследований по	Сформированное умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и	Тест, реферат, практические задания, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>пищевых производств; методы обработки и очистки для обеспечения профессионального ведения тех. процесса и безопасности продовольственной продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать практические методы анализа и исследования пищевых систем, компонентов, добавок; самостоятельно проводить оценку качества сырья и готовой продукции; пользоваться методиками анализов; работать с лабораторными контрольно-измерительными приборами, оборудованием; выполнять анализы сырья и готовой продукции;</p>	<p>биофизического анализа</p> <p>Пробелы в знаниях, умениях и владениях оценки качества; проведения оценки продукции; незнание методов биофизического анализа; незнание работы с лабораторными контрольно-измерительными приборами, оборудованием</p>	<p>результатов анализа</p> <p>Неполное знание основного учебного материала, ошибки при выборе методов биофизического контроля и обсуждения результатов анализа, неполное владение методиками анализов и работы; лабораторными контрольно-измерительными приборами, оборудованием</p>	<p>общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы, хорошее владение лабораторными контрольно-измерительными приборами, оборудованием</p>	<p>статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы</p> <p>Сформированное умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы, умение использовать практические методы анализа и исследования пищевых систем, компонентов, добавок, пользоваться методиками анализов; самостоятельная и правильная работа с лабораторным и контрольно-измерительными</p>	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p><b>Владеть:</b> навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю; навыками разработки рекомендаций по переработке и рациональному использованию сырья растительного происхождения. методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции;</p>	<p>Отсутствие или фрагментарное знание основного учебного материала, принципиальные ошибки в выполнении и предусмотренных программой заданий, отсутствие навыков изучения и анализа научно-технической информации и</p>	<p>Фрагментарное владение навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю; навыками разработки рекомендаций по переработке и рациональному использованию сырья растительного происхождения. методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции;</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю; навыками разработки рекомендаций по переработке и рациональном использовании сырья растительного происхождения. методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции;</p>	<p>приборами, оборудованием</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю; навыками разработки рекомендаций по переработке и рациональному использованию сырья растительного происхождения. методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции;</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-18 способность оценивать современные достижения науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья и предлагать новые конкурентоспособные продукты					
<p><b>знать:</b> современные основные проблемы научно-технического достижения науки в развитии и основные пути совершенствования технологии производства продуктов питания из растительного сырья;</p> <p><b>уметь:</b> проводить анализ технологических процессов на базе использования знаний прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий;</p>	<p>Не имеет представления об основных проблемах научно-технического достижения науки в развитии и основные пути совершенствования технологии производства продуктов питания из растительного сырья;</p> <p>Не умеет проводить анализ технологических процессов на базе использования знаний прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий</p>	<p>Фрагментарные представления об основных проблемах научно-технического достижения науки в развитии и основные пути совершенствования технологии производства продуктов питания из растительного сырья;</p> <p>Фрагментарное умение проводить анализ технологических процессов на базе использования знаний прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий</p>	<p>В целом сформированные представления об основных проблемах научно-технического достижения науки в развитии и основные пути совершенствования технологии производства продуктов питания из растительного сырья;</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить анализ технологических процессов на базе использования знаний прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий</p>	<p>Свободное и уверенное систематическое представление об основных проблемах научно-технического достижения науки в развитии и основные пути совершенствования технологии производства продуктов питания из растительного сырья;</p> <p>Сформированное умение использовать проводить анализ технологических процессов на базе использования знаний прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий</p>	<p>Тест, реферат, практические задания, экзамен</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>владеть:</b> способностью предлагать новые конкурентоспособные продукты, соответствующие современным достижениям науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья.	Отсутствие способности и предлагать новые конкурентоспособные продукты, соответствующие современным достижениям науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья.	Фрагментарное владение способностью предлагать новые конкурентоспособные продукты, соответствующие современным достижениям науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья.	В целом успешное, но не систематическое умение предлагать новые конкурентоспособные продукты, соответствующие современным достижениям науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья.	Успешное и систематическое умение предлагать новые конкурентоспособные продукты, соответствующие современным достижениям науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья.	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Реферат**

Тематика рефератов при изучении тем курса представлены ниже:

1. Теоретические основы спектральных методов анализа.
2. Влияние различных факторов на точность пламенно - фотометрических измерений.
3. Типы реакций и органические реагенты в абсорбционной спектрофотометрии.
4. Спектрофотометрическое титрование.
5. Кондуктометрический метод определения влажности почв и общей солености почвенных вод.
6. Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение в с/х анализе.
7. Кулонометрический анализ и его применения в экологическом мониторинге.
8. Атомно – флуоресцентная спектроскопия в анализе агроэкологических объектов.

9. Амперометрическое титрование в сельскохозяйственном анализе
10. Рентгено-флуоресцентный анализ в почвоведении и агрохимии.
11. Инфракрасная спектроскопия в анализе биологических объектов.
12. Ионная хроматография в анализе объектов окружающей среды.

## Тесты

Примеры тестовых заданий по курсу «Биофизические методы оценки качества продуктов питания»

1. Раздел физики, изучающий соотношения и превращения теплоты и других форм энергии

\*Термодинамика

Гидравлика

Взаимодействие

Гидродинамика

2. Биофизические методы оценки качества продуктов питания-это...

Наука, изучающая биологические процессы и явления

\*наука, изучающая физические и физико-химические процессы на разных уровнях организации живой материи

Фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи

Наука, изучающая биохимические явления в биологических объектах

3. Предметом биофизики являются

Биологическая система на всех уровнях дезорганизации материи

\*Биологическая система на всех уровнях структурной организации материи

Изучение биологической системы структурной организации материи

Изучение всех уровней структурной организации материи

4. Соответствие разделов биофизики:

Молекулярный = изучает строение и физико-химические свойства, биофизику молекул.

Биофизические методы оценки качества продуктов питания сложных систем = изучает кинетику биопроцессов, поведение их во времени разнообразных процессов присущих живой материи и термодинамику биосистем.

Биофизические методы оценки качества продуктов питания клетки = особенности строения и функционирования клеточных и тканевых систем

5. Основоположителем первого закона термодинамики является:

Клаузиус  
\*Майер  
Лавуазье  
Бернулли

6. Основоположителем второго закона термодинамики является:

Лавуазье  
\*Клаузиус  
Майер  
Коротков

7. Если скорость с течением времени увеличивается, то тело:

\*ускоряется  
замедляется  
перестает двигаться  
движется с той же скоростью

8. Автор закона диффузии:

\*Фик  
Гарвей  
Майер  
Больцман

9. Задание на установление соответствия:

Статика = изучает положение тел в равновесии

Кинематика = изучает математическое описание движения

идеализированных тел

Динамика = изучает причины возникновения механического движения

= изучает физические свойства тел в различных агрегатных состояниях

= изучает закономерности преобразования энергии в системе

10. В каком веке биофизические методы оценки качества продуктов питания начали формироваться как наука?

XIX веке  
\*XX веке  
XXI веке  
XVIII веке

11. Наука о физических процессах, протекающих в биологических системах разного уровня:

биология  
\*Биофизические методы оценки качества продуктов питания  
биохимия  
молекулярная биология

12.Первый измерил скорость нервных импульсов

Л. Гальвани

\*Г. Гельмгольц

А. Л. Чижевский

Б. Кау

13.Основоположником учения о кровообращении является:

Р. Майер

\*У.Гарвей

А. Левенгук

И. Ньютон

14.В общем виде сформулировал закон сохранения массы и движения:

И. Ньютон

\*М. В. Ломоносов

Р. Декарт

А. Л. Чижевский

15.Кто первый высказал утверждение, что кровь в организме непрерывно циркулирует?

\*Гарвей

Бернулли

Ньютон

Майер

16. У. Гарвей - основоположник

Картизианской философии

\* Биофизики мембран

Молекулярной биофизики

Гемодинамики

17. Р. Декарт - основоположник

\* Картизианской философии

Молекулярной биофизики

Гемодинамики

Микроскопии

18. А. Лавуазье - основоположник

Гелиоцентрической картины мира

Молекулярной биофизики

\*Теории дыхания как медленного горения

Термодинамики

19. А.Вольта

Открыл "животное электричество"

\*Изобрел вольтов столб  
Изобрел динамомашину  
Основоположник мембранной теории

20. Л. Гальвани Обнаружил, что попадание молнии в металлический стержень, воткнутый в землю предотвращает поражение молнией живых объектов:

Создал научную систематику флоры и фауны  
\*Открыл "животное электричество"  
Изобрел вольтов столб

### **Практические задания.**

Представленный перечень практических заданий раскрыт в методических рекомендациях по выполнению практических работ.

#### **Практическая работа №1 Как выполнить и оформить лабораторную работу.**

Целью практикума является более глубокое осознание студентами биофизических явлений. Настоящее занятие ставит задачей обучить студентов правилам и технике безопасности при выполнении лабораторных работ, а также правильной обработке полученных результатов.

#### **Практическая работа №2. Изучение образования мембранного потенциала на ионоселективной мембране**

Цель практикума: изучение пассивной диффузии ионов через полупроницаемую мембрану и образующейся при этом трансмембранной разности электрических потенциалов; выявление зависимости разности потенциалов от соотношения концентрации ионов по разные стороны мембраны.

#### **Практическая работа №3. Получение дисперсионной кривой клубня картофеля**

Цель практикума: изучить работу измерителя иммитанса, с его помощью построить дисперсионные кривые для нативного и замороженного в течение 30 мин. При -20 градусах клубней картофеля

#### **Практическая работа №4. Получение спектра поглощения спиртового экстракта хлорофилла**

Цель работы: изучить законы поглощения света и получить спектр поглощения спиртового экстракта хлорофилла, определить концентрацию в экстракте хлорофилла и каротиноидов.

#### **Практическая работа № 5. Получение калибровочной кривой для определения концентрации хлорофилла методом измерения интенсивности его люминесценции**

Цель работы: научиться регистрировать интенсивность люминесценции хлорофилла и построить калибровочную кривую для определения его концентрации.

## **Практическая работа № 6. Оценка физиологического состояния растения по параметрам замедленной флуоресценции хлорофилла**

Цель работы: методом регистрации параметров замедленной флуоресценции (ЗФ) растений, произрастающих в разных условиях, оценить их физиологическое состояние.

## **Практическая работа № 7. Методы микроскопии.**

Цель работы: изучить устройство и принцип работы современного микроскопа. Получить изображение клеток одноклеточной водоросли хлореллы в проходящем свете, методами темного поля, фазового контраста и люминесценции

## **Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета, зачета с оценкой, экзамена)**

### **Вопросы для проведения экзамена:**

1. Предмет биофизики, ее объекты и методы исследования. Название и характеристика основных разделов биофизики.
2. Работы А.Лавуазье и П.Лапласа. Экспериментальная проверка ими на морской свинке идеи аналогии дыхания медленному горению.
3. Л.Гальвани и А.Вольта. Открытие «животного электричества» и изобретение вольтова столба.
4. Гемодинамика – раздел биофизики, изучающий физические явления, лежащие в основе движения крови.
5. Методы измерения давления крови: непосредственный и Рива-Роччи-Короткова.
6. Предмет термодинамики. Три типа термодинамических систем: открытые, закрытые изолированные.
7. Открытые термодинамические системы и их отличие от закрытых и изолированных систем.
8. Открытие первого начала термодинамики Ю.Майером. Экспериментальное доказательство первого начала термодинамики в биологии.
9. Калориметрическая бомба и ее использование для определения калорийности биохимических веществ и продуктов питания.
10. Второе начало термодинамики в биологии. Стационарное состояние в живых организмах. Гидродинамическая модель стационарного состояния.
11. Энтропия. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах. Изменение энтропии в биологических объектах.
12. Понятие о биологических мембранах. Функции биомембран и их молекулярная структура.
13. Физические свойства биологических мембран: толщина, диэлектрическая проницаемость, электроемкость и электросопротивление.
14. Эквивалентная электрическая схема биологической мембраны.



15. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт (осмос, диффузия, облегченная диффузия) и его механизмы.
16. Механизмы пассивного мембранного транспорта
17. Активный транспорт. Натрий-калиевый насос: молекулярная организация, механизм создания трансмембранных концентрационных градиентов ионов натрия и калия.
18. Формирование потенциала покоя.
19. Биопотенциалы и механизмы их формирования.
20. Измерения биопотенциалов. Методы электрографии: электрография, электромиография, электроэнцефалография, электроретинография, кожно-гальваническая реакция.
21. Эквивалентные электрические схемы биологических тканей.
22. Прохождение постоянного тока через живые ткани. Гальванизация, электрофорез и их использование в лечебных целях.
23. Прохождение переменного тока через живые ткани. Дисперсия электропроводности тканей и ее значение для определения их жизнеспособности.
24. Двойственный характер природы света.
25. Поглощение света атомами и молекулами. Схема энергетических уровней Яблонского.
26. Поглощение света. Спектры поглощения. Колориметрический метод определения концентрации цветных веществ.
27. Понятие о фотобиологических реакциях. Реакции фотодимеризации.
28. Ультрафиолетовое излучение, его свойства.
29. Инфракрасное излучение и его свойства.
30. Солнечное излучение и его спектральные характеристики. Механизм формирования озонового слоя и его влияние на биологические объекты.
31. Спектры искусственных источников света: ламп накаливания, антирадитных, и бактерицидных ламп.
32. Люминесценция, ее виды и спектры.
33. Использование люминесценции для определения концентрации биологически активных веществ.
34. Освещение птичников и теплиц.
35. Виды микроскопии: в проходящем свете, метод темного поля, люминесцентная микроскопия
36. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. Редукционизм и антиредукционизм. Принцип качественной несводимости.
37. Внутренняя энергия, теплота и работа, как термодинамические функции.

38. Доказательства применимости второго закона термодинамики к биосистемам.

39. Теорема И. Пригожина и направленность эволюции биосистем. Энтропия и биологический прогресс.

40. Применение термодинамики в биологии: методы расчета стандартной и реальной свободной энергии биохимических процессов. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.

41. Типы аккумуляции и пути расходования энергии в биосистемах. Термодинамическое сопряжение экзэргонической и эндэргонической стадий биопроцессов; привести примеры.

42. Термодинамика полного окисления глюкозы. Расчет эффективности (КПД) биологического окисления глюкозы.

43. Современное представление о строении и переносе электронов в дыхательной цепи митохондрий.

44. Биофизика фотосинтеза: физическая и физикохимическая стадии, квантовый выход, квантовый расход. Расчет КПД.

45. Принцип обратной связи и лимитирующего звена (определяющей реакции) и их роль в регуляции скоростей протекания биологических процессов.

46. Кинетика ингибирования ферментативных реакций. Обратимое и необратимое ингибирование. Типы обратимого ингибирования.

47. Физические модели НК. Методы изучения ДНК и РНК.

48. Осмотическое давление биологических жидкостей, его измерение и биологическое значение.

49. Поверхностное натяжение воды и биологических жидкостей, его измерение; влияние поверхностно активных веществ на величину поверхностного натяжения; биологическая роль.

50. Развитие представлений о строении биомембран; типы моделей мембран, их научное значение.

51. Искусственные мембраны, их строение, классификация, теоретическое и практическое значение. Отличие от природных мембран.

52. Проблем проницаемости и транспорта веществ через биомембраны. Методы исследования проницаемости.

53. Активный транспорт молекул и ионов через биомембраны, его характеристика, свойства и функции.

54. Проницаемость клеток для воды, электролитов и неэлектролитов. Физиологическая роль и практическое значение диффузии.

55. Сходства и отличия активного транспорта и облегченной диффузии веществ через биомембраны. Доказательства наличия активного транспорта в условиях *in vitro*.

56. Биоэлектрические явления: общая характеристика, классификация.

57. Электрокинетический потенциал: возникновение, измерение и факторы, определяющие его величину. Примеры электрокинетических явлений, их характеристика и научно-практическое значение.

58. Биофизическая характеристика мышечных и немышечных сократительных белков.

59. Молекулярные механизмы мышечного сокращения, его регуляция.

60. Основные особенности строения немышечных сократительных систем. Молекулярный механизм их подвижности

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

1. Критериями оценки **реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

2. **Тест** – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении тестирования.

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 85 % тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента на 71-85 % тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента на 51-70 % тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии неправильного ответа студента на 50 % и более тестовых заданий.

### **3. Практические задания.**

В процессе выполнения практического задания каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть и/или графическую часть, а также аналитическую часть и выводы. Все полученные расчеты должны быть четко аргументированы. Выводы должны четко формулировать основные результаты работы. По подготовленному отчету проводится собеседование.

**Оценка «отлично»** – студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений,

**Оценка «хорошо»** – студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет,

**Оценка «удовлетворительно»** – студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем,

**Оценка «неудовлетворительно»** – студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

4. **Экзамен** – является формой заключительного контроля (промежуточной аттестации), в ходе которой подводятся итоги изучения дисциплины.

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала

учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. 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, обнаружившему полное знание материала учебной программы, 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 учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных 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 учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Другов Ю.С. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Другов Ю.С., Родин А.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2019.— 442 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12229.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Вытовтов А.А. Современные методы идентификации, определения подлинности и оценки качества продуктов питания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вытовтов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2019.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89203.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Данина, М. М. Основы технологии пищевых продуктов : учебно-методическое пособие / М. М. Данина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 42 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67507.html> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **Дополнительная учебная литература**

1. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3801> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3802> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Арет, В. А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов : учебное пособие / В. А. Арет, С. Д. Руднев. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-4383-0075-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30213.html> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Базарнова, Ю. Г. Теоретические основы методов исследования пищевых продуктов : учебное пособие / Ю. Г. Базарнова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 134 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система

IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68168.html> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Куцакова, В. Е. Осмотические явления в пищевых продуктах. Посол рыбы и мяса : учебно-методическое пособие / В. Е. Куцакова, С. В. Фролов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2014. — 42 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67460.html> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

– ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС 03.07.20
2	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная		
4	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная		

### **Перечень Интернет-сайтов:**

– ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, свободный. – Загл. с экрана;  
– eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана;

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

1 Биофизические методы оценки качества продуктов питания: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, Г. А. Плутахин. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 20 с..

2 Биофизические методы оценки качества продуктов питания : метод. рекомендации / сост.: Н. Л. Мачнева, Г. А. Плутахин. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 46 с.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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»; 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 программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>

### **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности



№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Биофизические методы оценки качества продуктов питания	<p>Помещение №07 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7м<sup>2</sup>; Учебная лаборатория сельскохозяйственной биотехнологии (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) .</p> <p>холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; калориметр — 2 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового</p>	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13

		<p>проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)."</p> <p>Помещение №018 ЗОО, площадь — 19,6 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.);</p> <p>Помещение №510 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 54,9 кв.м; помещение для самостоятельной работы. лабораторное оборудование (стол лабораторный — 1 шт.; термоштанга — 1 шт.); технические средства обучения</p>	
--	--	--	--

	<p>(мфу — 1 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сканер — 1 шт.; ибп — 2 шт.; сервер — 2 шт.; компьютер персональный — 11 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно- образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--