

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

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

перерабатывающих технологий

А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Пищевая химия

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки

**«Технология хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная, заочная

**Краснодар
2020**

Рабочая программа дисциплины «Пищевая химия» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07.2017 г. № 669.

Автор:
доцент ВАК,
доцент кафедры ТХиПРП



Е.А. Ольховатов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ТХиПРП, протокол № 7 от 16.03.2020 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



И. В. Соболев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол №7 от 18.03.2020 г.

Председатель
методической комиссии
д.т.н., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент



Н.С. Безверхая

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Пищевая химия» является формирование комплекса знаний об пищевой промышленности, способности на современном научно-техническом и практическом уровне управлять производством, вырабатывать и анализировать пищевую продукцию из растительного сырья, соответствующую требованиям международных и национальных стандартов, обладающей высокой физиологической и пищевой ценностью, способную конкурировать на рынке с зарубежными аналогами.

Задачи дисциплины

- реализовать технологии производства сельскохозяйственной продукции;
- оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-1 - готов реализовать технологии производства сельскохозяйственной продукции;

ПКС-7 - готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки.

В результате изучения дисциплины «Пищевая химия» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2017 № 292н):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5;
- контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативной документации;
- разработка предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Пищевая химия» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

4 Объем дисциплины (72 часов, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	55	9
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	54	8
— лекции	28	2
— лабораторные	26	6
— внеаудиторная		
— зачет	1	1
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	17	63
в том числе:		
— контроль		
— прочие виды самостоятельной работы		
Итого по дисциплине	72	72

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре очной формы обучения, на 3 курсе, в 5 семестре заочной формы 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	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение в химию пищи и питание человека.	ПКС-1	5	2	-	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторны е занятия	Самостоят ельная работа
	Предмет и задачи курса. Химические вещества в питании человека. Заменимые и незаменимые вещества, период их истощения.					
2	Белковые вещества. Роль белков в питании. Проблема белкового дефицита. Явление недостаточности белков на фоне низкой калорийности пищи. Пищевые аллергии. Биологическая ценность белков. Физиологическая роль пептидов. Основные группы пептидов. Новые формы белковой пищи. Обогащение продуктов питания белками и аминокислотами. Превращение белков в технологическом потоке производства продуктов питания	ПКС-1 ПКС -7	5	4	12	2
3	Углеводы. Общая характеристика и биологическое значение углеводов. Функции углеводов в пищевых продуктах. Структурно- функциональные свойства полисахаридов. Превращение углеводов при производстве пищевых продуктов. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической деградации. Реакции образования коричневых продуктов. Окисление в альдоновые, дикарбоновые и уроновые кислоты. Процессы брожения.	ПКС-1 ПКС -7	5	4	2	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторны е занятия	Самостоят ельная работа
4	Липиды (жиры и масла). Строение и состав липидов. Пищевая ценность липидов. Биологическая эффективность липидов. Цис- и транс-изомеры жирных кислот. Реакции ацилглицеринов в пищевом производстве и пищевых продуктах (гидролиз, переэтерификация, гидрирование, окисление). Превращения липидов при хранении и переработке пищевых продуктов. Методы выделения и анализа липидов	ПКС-1 ПКС -7	5	4	2	2
5	Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Методы определения минеральных веществ	ПКС-1 ПКС -7	5	4	-	2
6	Витамины. Физиологическое значение и потребность. Разрушение витаминов в технологических процессах и способы их сохранения. Пищевые кислоты. Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот	ПКС-1 ПКС -7	5	4	-	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторны е занятия	Самостоят ельная работа
7	Ферменты. Ферменты. Общие свойства. Классификация и номенклатура ферментов. Применение ферментов в пищевых технологиях. Иммобилизованные ферменты. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов. Вода. Активность воды. Свободная и связанная влага	ПКС-1 ПКС -7	5	4	2	2
8	Пищевые добавки. Причины использования, цели и задачи введения пищевых добавок. Классификация и системы кодификации пищевых добавок. Показатели безопасности пищевых добавок. Этапы разработки обоснования применимости новых добавок.	ПКС-1 ПКС -7	5	2	8	3
Итого				28	26	17

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторн ые занятия	Самостоя тельная работа
1	Введение в химию пищи и питание человека. Предмет и задачи курса. Химические вещества в питании человека. Заменимые и незаменимые вещества, период их истощения.	ПКС-1 ПКС -7	5	2	-	7
2	Белковые вещества. Роль	ПКС-1 ПКС -7	5	-	4	7

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	белков в питании. Проблема белкового дефицита. Явление недостаточности белков на фоне низкой калорийности пищи. Пищевые аллергии. Биологическая ценность белков. Физиологическая роль пептидов. Основные группы пептидов. Новые формы белковой пищи. Обогащение продуктов питания белками и аминокислотами. Превращение белков в технологическом потоке производства продуктов питания					
3	Углеводы. Общая характеристика и биологическое значение углеводов. Функции углеводов в пищевых продуктах. Структурно-функциональные свойства полисахаридов. Превращение углеводов при производстве пищевых продуктов. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической деградации. Реакции образования коричневых продуктов. Окисление в альдоновые, дикарбоновые и уроновые кислоты. Процессы брожения.	ПКС-1 ПКС -7	5		-	7
4	Липиды (жиры и масла). Строение и состав липидов. Пищевая ценность липидов. Биологическая эффективность липидов.	ПКС-1 ПКС -7	5	-	-	7

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторн ые занятия	Самостоя тельная работа
	Цис- и транс-изомеры жирных кислот. Реакции ацилглицеринов в пищевом производстве и пищевых продуктах (гидролиз, переэтерификация, гидрирование, окисление). Превращения липидов при хранении и переработке пищевых продуктов. Методы выделения и анализа липидов					
5	Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Методы определения минеральных веществ	ПКС-1 ПКС -7	5	-	-	7
6	Витамины. Физиологическое значение и потребность. Разрушение витаминов в технологических процессах и способы их сохранения. Пищевые кислоты. Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот	ПКС-1 ПКС -7	5	-	-	8

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
7	Ферменты. Ферменты. Общие свойства. Классификация и номенклатура ферментов. Применение ферментов в пищевых технологиях. Имобилизованные ферменты. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов. Вода. Активность воды. Свободная и связанная влага	ПКС-1 ПКС -7	5	-	-	8
8	Пищевые добавки. Причины использования, цели и задачи введения пищевых добавок. Классификация и системы кодификации пищевых добавок. Показатели безопасности пищевых добавок. Этапы разработки обоснования применимости новых добавок.	ПКС-1 ПКС -7	5	-	2	8
Итого				2	6	63

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

Пищевая химия: метод. рекомендации / сост. Е. В. Щербакова, Е. А. Ольховатов, Т. В. Щеколдина. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 102 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Pishchevaja_khimija_dlja_3_metod_rekomendacii_524170_v1_.PDF.

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 компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС-1 готов реализовать технологии производства сельскохозяйственной продукции	
1	Биохимия сельскохозяйственной продукции
3	Физиология и биохимия растений
3	Растениеводство
4	Фитопатология, энтомология и защита растений
4	Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов
5	Производство продукции животноводства
5	Пищевая химия
6	Производственная практика (технологическая практика)
8	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-7 готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	
1	Биохимия сельскохозяйственной продукции
5	Пищевая химия
6	Технология бродильных производств
6	Технология производства сыра
6	Биотехнология производства микробной массы и БАВ
6	Учебная практика (Технологическая практика)
7	Товароведение продуктов питания из растительного сырья
7	Технологическая химия и физика молока и молочных продуктов
7	Сельскохозяйственная биотехнология
8	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8	Основные принципы организации здорового питания населения РФ

* 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
	неудовлетвори тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори тельно (минимальны й, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-1 Готов реализовывать технологии производства сельскохозяйственной продукции					
ИД-1 Реализует технологии производства сельскохозяй ственной продукции	Фрагментарн ое использовани е умений технологии производства сельскохозяйс	Несистематич еское использовани е умений технологии производства сельскохозяй	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение реализовать технологии	Сформирован ное умение реализовать технологии производства сельскохозяйс твенной продукции	Реферат, тест, Контрольная работа

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	твенной продукции	ственной продукции	производства сельскохозяйственной продукции		
ПКС-7 Готов оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки					
ИД-1 Оценивает качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	Фрагментарное использование умений оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	Несистематическое использование умений оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	Сформированное умение оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	Контрольная работа, тест, реферат

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

Для текущего контроля

ПКС-1 Готов реализовывать технологии производства сельскохозяйственной продукции

Задания для контрольной работы

1. Основные положения государственной политики в области здорового питания. Определения: пищевой статус, продовольственное сырье.
2. Понятие пищевые продукты и их виды.

3. Незаменимые вещества в питании человека и периоды истощения их в организме человека.

4. Химия пищевая как дисциплина. Основные вопросы и разделы дисциплины.

5. Пищевая ценность пищи и её составляющие

6. Функции белков в организме человека. Рекомендуемые нормы белка в питании человека. Биологическая ценность белков.

7. Проблема белкового дефицита, пути её решения.

8. Обмен белков в организме человека. Периоды обновления и полужизни белков.

9. Классификация пептидов в соответствии с их функциями в организме и в составе пищи.

10. Строение пептидов и белков. Физиологическая роль пептидов.

11. Характеристика основных представителей групп пептидов: пептиды токсины, нейропептиды, вазоактивные пептиды, пептиды буферы, антибиотики, гормоны и вкусовые пептиды.

12. Особенности белков плодоовощной продукции.

13. Особенности белков бобовых культур

14. Особенности белков злаковых культур.

15. Особенности белков масличных культур.

16. Особенности белков молока и мяса.

17. Классификация углеводов. Краткая характеристика и основные представители моносахаров.

18. Классификация углеводов. Краткая характеристика и основные представители полисахаридов.

19. Процессы брожения углеводов. Виды. Эффект Пастера. Практическое значение брожения.

20. Физиологическое значение углеводов (указать и охарактеризовать)

Темы рефератов (докладов)

1. Эндогенные ферментные системы - важная составная часть биологического сырья.

2. Общие свойства ферментов.

3. Роль ферментативных процессов при разрушении клеточной структуры.

4. Окислительно-восстановительные ферменты (липоксигеназа, пероксидаза). Их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья.

5. Липоксигеназа, распространение в природе. Влияние на качество пшеничного хлеба.

6. Гидролитические ферменты (эстеразы, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.
7. Протеолитические ферменты, виды, свойства и роль в регуляции действия амилаз. Кислые, нейтральные и щелочные протеазы, свойства и принципы выделения.
8. Применение ферментов в пищевой технологии. Имобилизованные ферменты.
9. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов.
10. Физические и химические свойства воды и льда.

Тестовые задания

1. Степень обеспеченности организма необходимыми ему энергией и основными пищевыми веществами – это....

1. пищевой статус
2. нутрициология
3. качество продукции
4. цель курса пищевой химии

2. Укажите основные задачи пищевой химии как дисциплины:

1. изучение химического состава пищевых систем;
2. изучение изменения химического состава в технологическом процессе;
3. изучение международных систем управления качеством пищевых продуктов;
4. изучение взаимосвязи структуры и свойств пищевых веществ;
5. изучение основных качественных характеристик продуктов питания;
6. изучение методов выделения, фракционирования, очистки и модификации пищевых веществ;
7. изучение функциональных свойств пищевых добавок;
8. изучение методов исследования пищевого сырья.

3. Наименьший период истощения в организме человека установлен для

1. глюкозы
2. незаменимых аминокислот
3. натрия
4. воды
5. витаминов группы В
6. железа
7. кальция

4.Найдите соответствие между значением периода истощения и незаменимым веществом

1. глюкоза	2-3 суток
2. незаменимые аминокислоты	50 сут
3. натрий	175-750сут
4. вода	4 суток
5. витамины группы В	2,5 тыс. суток
6. железо	2-6 часов
8. кальций	13 часов

5.Какая из перечисленных цветных реакций характерна для альфа-аминокислот?

Реакция Фоля
Реакция Адамкевича
Ксантопротеиновая
*Нингидриновая
Биуретовая
Реакция Миллона

6.Определите, какая из перечисленных цветных реакций обнаруживает пептидную связь?

Реакция Фоля
Реакция Адамкевича
Ксантопротеиновая
Нингидриновая
*Биуретовая
Реакция Миллона

7.Какая из перечисленных цветных реакций обнаруживает ароматические аминокислоты (фенилаланин, тирозин, триптофан)?

Реакция Фоля
*Ксантопротеиновая
Реакция Адамкевича
Нингидриновая
Биуретовая
Реакция Миллона

8.Поясните при помощи какой цветной реакции можно обнаружить в белке такую аминокислоту, как тирозин?

Реакция Фоля
Ксантопротеиновая
Реакция Паули
Нингидриновая

Биуретовая
*Реакция Миллона

9.Какая из перечисленных цветных реакций обнаруживает в белке такую аминокислоту, как триптофан?

Реакция Фоля
Ксантопротеиновая
Нингидриновая
Реакция Миллона
Биуретовая
*Реакция Адамкевича-Гопкинса

10.Какая, из нижеперечисленных цветных реакций, открывает в белке серосодержащие аминокислоты (цистин и цистеин)?

*Реакция Фоля
Ксантопротеиновая
Реакция Адамкевича
Нингидриновая
Биуретовая
Реакция Миллона

11.Укажите, какие из перечисленных реакций относятся к универсальным?

Реакция Миллона
Ксантопротеиновая
Реакция Адамкевича
#Нингидриновая
Реакция Фоля
#Биуретовая
#Серенса

12.Укажите специфические особые реакции на белки и аминокислоты среди перечисленных

#Реакция Миллона
Биуретовая
#Реакция Адамкевича-Гопкинса
Нингидриновая
Реакция Фоля
Ксантопротеиновая
#Паули
#Ваузена

13.Укажите, какую аминокислоту в белке определяет реакция Миллона?

триптофан
*тирозин
цистин
цистеин
фенилаланин
метионин

14. Укажите, какие аминокислоты в белке определяет реакция Фолля?

триптофан
тирозин
глутамин
#цистеин
фенилаланин
метионин
#цистин

15. Укажите, какую аминокислоту в белке определяет реакция Адамкевича-Гопкинса?

глутамин
цистеин
тирозин
*триптофан
фенилаланин
метионин

16. Укажите, какую аминокислоту в белке определяет ксантопротеиновая реакция?

триптофан
цистеин
*тирозин
глутамин
фенилаланин
метионин

17. Аминокислота – это ...

механическая гомогенная смесь кислот с основными аминами
результат взаимодействия аммиака с минеральными кислотами
*карбоновая кислота, содержащая в своём составе аминокислоты
амидированный карбонил в уридиндифосфатной форме
бескислородный полициклический углеводород в аминокислотной форме
органическая форма азотной кислоты в составе нуклеопротеида

18. Ксантопротеиновая реакция характеризуется следующим визуальным эффектом:

- жёлтое окрашивание
- синее окрашивание
- фиолетовое окрашивание
- *красно-оранжевое окрашивание
- красно-фиолетовое окрашивание
- осадок чёрного цвета
- выделение пузырьков газа

19. Нингидриновая реакция характеризуется следующим визуальным эффектом:

- *жёлтое окрашивание
- синее окрашивание
- фиолетовое окрашивание
- красное окрашивание
- красно-фиолетовое окрашивание
- осадок чёрного цвета
- выделение пузырьков газа

20. Биуретовая реакция характеризуется следующим визуальным эффектом:

- жёлтое окрашивание
- *сине-фиолетовое окрашивание
- фиолетовое окрашивание
- красное окрашивание
- красно-фиолетовое окрашивание
- осадок чёрного цвета
- выделение пузырьков газа

21. Реакция Фолля характеризуется следующим визуальным эффектом:

- жёлтое окрашивание
- синее окрашивание
- фиолетовое окрашивание
- красное окрашивание
- красно-фиолетовое окрашивание
- *осадок чёрного цвета
- выделение пузырьков газа

22. Реакция Адамкевича-Гопкинса характеризуется следующим визуальным эффектом:

- жёлтое окрашивание
- *сине-фиолетовое окрашивание

красное окрашивание
красно-фиолетовое окрашивание
осадок чёрного цвета
выделение пузырьков газа

23. Реакция Милона характеризуется следующим визуальным эффектом:

жёлтое окрашивание
синее окрашивание
фиолетовое окрашивание
*красное окрашивание
осадок чёрного цвета
выделение пузырьков газа

24. Согласно определения показателя индекса массы тела, по степени ожирения «норма» отмечается при следующих значениях ВМІ (кг/м²):

30...40
25...29
*18,5...24,99
более 40

25. Согласно определения показателя индекса массы тела, ожирение I степени отмечается при следующих значениях ВМІ (кг/м²):

более 40
*30...35
25...29
18,5...24

26. Согласно определения показателя индекса массы тела, ожирение II степени отмечается при следующих значениях ВМІ (кг/м²):

более 40
25...29
18,5...24
*35...40

27. Согласно определения показателя индекса массы тела, ожирение III степени отмечается при следующих значениях ВМІ (кг/м²):

30...40
25...29
*более 40
18,5...24

28.Изоэлектрическая точка белков-анионов проявляется обычно при следующих значениях рН:

рН>7

рН=7

*рН<7

29.Изоэлектрическая точка белков-катионов проявляется обычно при следующих значениях рН:

*рН<7

рН=7

рН>7

30.При определении изоэлектрической точки белков диссоциация карбоксильных групп подавляется, а отрицательный суммарный заряд белковой молекулы уменьшается в ... среде

*кислой

нейтральной

щелочной

31.При определении изоэлектрической точки белков диссоциация карбоксильных групп подавляется, а отрицательный суммарный заряд белковой молекулы увеличивается в ... среде

кислой

нейтральной

*щелочной

32.Из нижеперечисленных белков нерастворимыми в воде, солевых растворах и щелочах являются:

альбумины

глобулины

глутелины

*фибриллярные

проламины

протамины и гистоны

33.В кислой среде лучше растворяются следующие белки:

#глутелины

протамины и гистоны

#глобулины

фибриллярные

#проламины

#альбумины

34. В щелочной среде лучше растворяются следующие белки:
глобулины
альбумины
фибриллярные
глутелины
*протамины и гистоны
проламины.

35. Альбумины лучше всего растворяются в следующей среде:
вообще не растворяются
*кислой
щелочной.

36. Глобулины лучше всего растворяются в следующей среде:
*кислой
вообще не растворяются
щелочной

37. Изoeлектрическая точка белка – это ...
[состояние белка, при котором его суммарный заряд равен нулю]

38. Денатурация белка – это ...
когда один белок спонтанно принимает конформацию другого
разрыв пептидных связей в молекуле белка при гидратации
упорядоченная компактная структура редуцирующих белков
состояние белка, при котором его суммарный заряд равен нулю
состояние белка, при котором его суммарный заряд равен единице
*переход белковой молекулы от более сложной формы к простой
самопроизвольное восстановление природной конформации белка

39. Ренатурация белка – это ...
когда один белок спонтанно принимает конформацию другого
разрыв пептидных связей в молекуле белка при гидратации
упорядоченная компактная структура редуцирующих белков
состояние белка, при котором его суммарный заряд равен нулю
состояние белка, при котором его суммарный заряд равен единице
переход белковой молекулы от более сложной формы к простой
* самопроизвольное восстановление природной конформации белка

40. Изoeлектрическое состояние молекулы белка – это ...
когда один белок спонтанно принимает конформацию другого
разрыв пептидных связей в молекуле белка при гидратации
упорядоченная компактная структура редуцирующих белков

*состояние белка, при котором его суммарный заряд равен нулю
состояние белка, при котором его суммарный заряд равен единице
переход белковой молекулы от более сложной формы к простой
самопроизвольное восстановление природной конформации белка

41. Гидролиз белков – это ...

когда один белок спонтанно принимает конформацию другого

*разрыв пептидных связей в молекуле белка при гидратации

упорядоченная компактная структура редуцирующих белков

состояние белка, при котором его суммарный заряд равен нулю

состояние белка, при котором его суммарный заряд равен единице

переход белковой молекулы от более сложной формы к простой

42. Гидролиз белков – это ...

образование гидратных оболочек вокруг молекул

*разрыв пептидных связей в молекуле белка при гидратации

деградация полимеров до мономеров с участием воды

присоединения воды к молекуле без её распада

процесс самопроизвольного перемещения через мембраны

образование прочного гидрато-протеинового комплекса

43. Укажите частично заменимые аминокислоты.

триптофан

цистеин

тирозин

#аргинин

цистин

фенилаланин

метионин

гистидин

44. Укажите заменимые аминокислоты.

лизин

гистидин

аргинин

#аспаргиновая кислота

треонин

#серин

#глутаминовая кислота

#пролин

#глицин

аланин

#цистин

#валин
#метионин
изолейцин
лейцин
тирозин
фенилаланин
триптофан
#аспаргин
глутамин

45. Укажите незаменимые аминокислоты.

#лизин
гистидин
аргинин
#треонин
аспаргиновая кислота
серин
цистин
#лейцин
#метионин
аланин
глутаминовая кислота
#валин
глицин
изолейцин
пролин
тирозин
#фенилаланин
#триптофан

46.Подберите к каждому уровню структурной организации белка соответствующее понятие.

Первичная структура = Порядок чередования аминокислот в белках.

Третичная структура = Конформация полипептидной цепи, стабилизированная межрадикальными связями.

Вторичная структура = Пространственное расположение и характер взаимодействия пептидных цепей в олигомерном белке

Четвертичная структура = Конформация пептидного остова, в формировании которой участвуют водородные связи между пептидными группировками.

47. Чем сопровождается денатурация белков?

Уменьшением растворимости.

*Нарушением пространственной структуры.
Изменением первичной структуры.

48.Подберите к каждому уровню структурной организации белка соответствующее понятие.

Первичная структура = Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи

Вторичная структура = Способ скручивания полипептидной цепи в пространстве за счёт водородной связи между водородом амидной группы и карбоксильной группы, которые разделены четырьмя аминокислотными фрагментами.

Третичная структура = Реальная трёхмерная конфигурация закрученной спирали полипептидной цепи в пространстве (спираль, скрученная в спираль).

Четвертичная структура = Макромолекулы в состав которых входит несколько полипептидных цепей (субъединиц) не связанных между собой ковалентно.

49.Выберите правильное определение первичной структуры белка.
Аминокислотный состав полипептидной цепи.

*Линейная структура полипептидной цепи, образованная ковалентными связями между радикалами аминокислот.

Порядок чередования аминокислот, соединённых пептидными связями в белке.

Структура полипептидной цепи, стабилизированная водородными связями между атомами пептидного остова.

50.Выберите правильное определение четвертичной структуры белка.
Способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

*Пространственное расположение полипептидных цепей в виде фибриллярных структур.

Количество протомеров, их расположение относительно друг друга и характер связей между ними в олигомерном белке.

Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи.

Способ укладки полипептидной цепи в виде α -спиралей и β -структур.

51.Белки денатурируют в клетке в результате (выберите правильные ответы):

#повышения температуры.

#изменения pH.

действия протеолитических ферментов.

#разрыва слабых связей, поддерживающих конформацию белка.

синтеза белков теплового шока.

55.Подберите к пронумерованному методу разделения и очистки белков их соответствующие свойства, на которых основан данный метод

Различия по величине заряда = Ионообменная хроматография

Различия по молекулярной массе = Гель фильтрация

Различия по величине заряда и молекулярной массе = Электрофорез

Различия по другим свойствам = Аффинная хроматография

56.Молекула аминокислоты, находясь в изоэлектрической точке имеет положительный заряд

*не имеет заряда

имеет отрицательный заряд

57.В изоэлектрической точке белок имеет:

*наименьшую растворимость

является катионом

обладает наибольшей степенью ионизации

является анионом

Денатурирован

58.Выберите правильные утверждения:

#Биуретовую реакцию дают белки

#биуретовую реакцию даёт биурет

#Биуретовую реакцию дают трипептиды

Биуретовую реакцию дают все аминокислоты

59.Растворимость белков в водной среде определяется:

#Ионизацией белковой молекулы

#гидратацией белковых молекул при растворении

Формой молекулы белка

Способностью связывать природные лиганды

60.Подберите к пронумерованному методу разделения и очистки белков соответствующие принципы, на которых основан данный метод:

ультрацентрифугирование = метод основан на различиях в молекулярной массе белков

гель-фильтрация = метод основан на различной сорбционной способности веществ

электрофорез = в основе метода лежит использование различий в молекулярной массе и заряде белков

Аффинаая хроматография = Метод основан на комплементарном присоединении белка к иммобилизованному лиганду

61.Для извлечения альбуминов измельчённый продукт настаивают на:

#слабощелочном растворе
#солевом растворе
спиртовом растворе
#дистиллированной воде
подвергая кипячению в щелочном и кислотном растворе

62. Для извлечения глобулинов измельчённый продукт настаивают на:
#слабощелочном растворе
#солевом растворе
спиртовом растворе
дистиллированной воде
подвергая кипячению в щелочном и кислотном растворе

63. Для извлечения глютелинов измельчённый продукт настаивают на:
дистиллированной воде
солевом растворе
спиртовом растворе
*слабощелочном растворе
подвергая кипячению в щелочном и кислотном растворе

64. Для извлечения проламинов измельчённый продукт настаивают:
дистиллированной воде
солевом растворе
*спиртовом растворе
слабощелочном растворе
подвергая кипячению в щелочном и кислотном растворе

65. Для извлечения протаминов и гистонов измельчённый продукт настаивают:
дистиллированной воде
солевом растворе
спиртовом растворе
*слабощелочном растворе
подвергая кипячению в щелочном и кислотном растворе

66. Для выделения фибриллярных белков измельчённый продукт настаивают:
дистиллированной воде
солевом растворе
спиртовом растворе
слабощелочном растворе
*подвергая кипячению в щелочном и кислотном растворе

67.Экстракцию белков обычно проводят (минут):

5-8

20-45

30-45

10-15

30-55

*15-30

68.Высаливание белков – это:

различная сорбционная способность веществ

различие в молекулярной массе белков

*выпадение белков в осадок при добавлении к их растворам нейтральных солей, солей щелочных и щелочноземельных металлов в высоких концентрациях.

комплементарное присоединение белка к иммобилизованному лиганду

использование различий в молекулярной массе и заряде белков

69.Для осаждения белка из экстракта используют методы:

#высаливание

диализ

#изоэлектрическое осаждение

электрофорез

гель-хроматографию

#саждение органическими растворителями

70.Измельчение продукта проводят:

для очистки белков от сопутствующих белков и примесей других соединений

используя методы обратимого осаждения белков

*для разрушения клеточных или других структур

при комнатной температуре на воздухе, либо в вакуум-сушильном шкафу

фильтрованием смеси продукта с растворителем

в соответствующем растворителе в зависимости от вида выделяемого белка.

71.Экстракцию проводят:

для очистки белков от сопутствующих белков и примесей других соединений

используя методы обратимого осаждения белков

для разрушения клеточных или других структур

при комнатной температуре на воздухе, либо в вакуум-сушильном шкафу

фильтрованием смеси продукта с растворителем

*в соответствующем растворителе в зависимости от вида выделяемого белка.

72.Сушку проводят:

для очистки белков от сопутствующих белков и примесей других соединений

используя методы обратимого осаждения белков

для разрушения клеточных или других структур

*при комнатной температуре на воздухе, либо в вакуум-сушильном шкафу

фильтрованием смеси продукта с растворителем

в соответствующем растворителе в зависимости от вида выделяемого белка.

73.Для очистки белков от сопутствующих белков и примесей других соединений применяют методы:

высаливание

#диализ

изоэлектрическое осаждение

#электрофорез

#гель-фильтрацию

осаждение органическими растворителями

74.К какому типу осаждения белков при денатурации относится следующая формулировка:

- превращают отрицательную группу- COO^- в недиссоциированную группу – COOH , что приводит к нарушению ионных связей (солевых мостиков, как следствие, к разворачиванию полипептидных цепей

осаждение белков органическими растворителями

денатурация белков при нагревании

осаждение белков специфическими реактивами

*осаждение белков концентрированными минеральными кислотами

осаждение белков органическими кислотами

осаждение белков солями тяжелых металлов

75.К какому типу осаждения белков при денатурации относится следующая формулировка:

- уменьшает растворимость большинства белков в воде и вызывает выпадение их в осадок

*осаждение белков органическими растворителями

денатурация белков при нагревании

осаждение белков специфическими реактивами

осаждение белков концентрированными минеральными кислотами
осаждение белков органическими кислотами
осаждение белков солями тяжелых металлов

76. К какому типу осаждения белков при денатурации относится следующая формулировка:

- свернувшиеся белки не могут быть снова переведены в раствор, так как нарушаются связи, стабилизирующие четвертичную, третичную, и вторичную структуры белковых молекул, изменяются их физико-химические свойства, в том числе уменьшается их способность к гидратации

осаждение белков органическими растворителями

*денатурация белков при нагревании

осаждение белков специфическими реактивами

осаждение белков концентрированными минеральными кислотами

осаждение белков органическими кислотами

осаждение белков солями тяжелых металлов

77. К какому типу осаждения белков при денатурации относится следующая формулировка:

- Осаждение денатурированного белка обусловлено адсорбцией иона металла на поверхности белковой молекулы и образованием нерастворимых в воде комплексных соединений

осаждение белков органическими растворителями

денатурация белков при нагревании

осаждение белков специфическими реактивами

осаждение белков концентрированными минеральными кислотами

осаждение белков органическими кислотами

*осаждение белков солями тяжелых металлов

78. К какому типу осаждения белков при денатурации относится следующая формулировка:

- это осаждение очень часто применяют для полного удаления белков из биологических жидкостей, а продукты их распада при этом остаются в растворе.

осаждение белков органическими растворителями

денатурация белков при нагревании

осаждение белков специфическими реактивами

осаждение белков концентрированными минеральными кислотами

*осаждение белков органическими кислотами

осаждение белков солями тяжелых металлов

79. Основные операции, применяемые при выделении белков из пищевых продуктов:

#сушка
#фильтрация
#измельчение
очистка
#экстракция
#осаждение

80. Серосодержащими аминокислотами являются:

#цистин
тирозин
#цистеин
триптофан
#метионин

81. Липиды растворимы:

в воде
#в хлороформе
в кислоте
#в бензоле
в щелочном растворе

82. При денатурации белка не происходит:

нарушения третичной структуры
нарушения вторичной структуры
*гидролиза пептидных связей
диссоциации субъединиц

83. Денатурация белков происходит в результате:

деградации первичной структуры
агрегации белковых глобул
*изменений пространственных структур

ПКС-7 готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

Задания для контрольной работы

1. Окислительно-восстановительные ферменты (липоксигеназа, пероксидаза). Их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья.

2. Липоксигеназа, распространение в природе. Влияние на качество пшеничного хлеба.

3. Гидролитические ферменты (эстеразы, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.

4. Протеолитические ферменты, виды, свойства и роль в регуляции действия амилаз. Кислые, нейтральные и щелочные протеазы, свойства и принципы выделения.

5. Применение ферментов в пищевой технологии. Имобилизованные ферменты.

6. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов.

7. Физические и химические свойства воды и льда. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах, методы ее определения.

8. Взаимодействие вода - растворенное вещество (взаимодействие с ионами, ионными и неполярными группами, взаимодействие при помощи водородных связей).

9. Активность воды и стабильность пищевых продуктов. Изотермы сорбции.

10. Влияние активности воды на скорость реакций в пищевых продуктах и рост микроорганизмов. Пищевые продукты с высокой промежуточной и низкой влажностью.

11. Гидролиз белков (определение, условия, промежуточные и конечные продукты).

12. Денатурация белков при нагревании. Осаждение белков концентрированными минеральными и органическими кислотами.

13. Понятие изoeлектрической точки. Факторы, на неё влияющие. Обратимость процесса.

14. Осаждение белков солями тяжелых металлов и специфическими растворителями.

15. Растворимость белков (среды, чем обусловлена).

16. Основные операции выделения белков из пищевых продуктов. Как осуществляется измельчение продукта при выделении белков из пищевых продуктов.

17. Денатурация белков (определение перечислить факторы, ренатурация).

18. Универсальные цветные реакции на белки и аминокислоты.

19. Специфические цветные реакции на белки и аминокислоты.

20. Незаменимые аминокислоты. Аминокислотный скор и методы его расчета.

21. Заменяемые и частично заменяемые аминокислоты.

Темы рефератов (докладов)

1. Интенсивность дыхания как интегральный показатель физиологического состояния пищевого сырья.
2. Способы регулирования интенсивности дыхания.
3. Нарушение компартмента при переработке пищевого сырья и изменения в характере протекающих процессов.
4. Роль окислительных и гидролитических процессов при переработке пищевого сырья.
5. Влияние внешней среды на химические и биохимические процессы в сырье при переработке пищевого сырья.
6. Метаболизм сахаров, аминокислот и липидов.
7. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ и энергии.
8. Пищевой рацион современного человека

Тестовые задания

168. Линейным полисахаридом в составе крахмала является:

Амилопектин

*Амилоза

Целлобиоза

Мальтоза

169. Разветвленным полисахаридом в составе крахмала является:

*Амилопектин

Амилоза

Целлобиоза

Мальтоза

170. К усваиваемым углеводам относят:

#Моносахариды

#Олигосахариды

#Гликоген

#Крахмал

Целлюлоза

Пектиновые вещества

Гемицеллюлоза

Декстраны

Пентозаны

Инулин

Слизи и гумми

Гликозиды

171. К неусваиваемым углеводам относят:

Моносахариды

Олигосахариды
Гликоген
Крахмал
#Целлюлоза
#Пектиновые вещества
#Гемицеллюлоза
Декстраны
Пентозаны
#Инулин
#Слизи и гумми
Гликозиды

172. Расположите основные процессы обмена углеводов в организме человека в нужном порядке:

Анаэробное расщепление глюкозы — гликолиз, приводящий к образованию пирувата.

Аэробный метаболизм пирувата (дыхани

Взаимопревращение гексоз.

Вторичные пути катаболизма глюкозы (пентозофосфатный путь и др.).

Глюконеогенез, или образование углеводов из неуглеводных продуктов.

Расщепление в желудочно-кишечном тракте поступающих с пищей полисахаридов и дисахаридов до моносахаридов. Всасывание моносахаридов из кишечника в кровь.

Синтез и распад гликогена в тканях, прежде всего в печени.

173. К основным превращениям углеводов в продуктах питания не относят:

Гидролиз

Реакции образования коричневых продуктов

Окисление

*Восстановление

Брожение

Реакции дегидратации и термической деградации

174. К основным превращениям углеводов в продуктах питания относят:

#Гидролиз

#Реакции образования коричневых продуктов

#Окисление

Восстановление

#Брожение

#Реакции дегидратации и термической деградации

175. ... — это содержание (%) образующихся редуцирующих сахаров, выраженное в глюкозе на сухие вещества (С сиропа).

[Гидролизный эквивалент]

176. Гидролиз углеводов зависит от

Заряда молекулы

#рН

#температуры

#аномерной конфигурации

#комплекса ферментов

источника углеводистого сырья

177. Функции моносахаридов и олигосахаридов в пищевых продуктах — это:

#Гидрофильность

Гидрофобность

#Связывание ароматических веществ

Структурно-функциональные

#Образование продуктов неферментативного потемнения

#Образование пищевого аромата

#Формирование сладкого вкуса

178. Функции полисахаридов в пищевых продуктах — это:

Гидрофильность

Гидрофобность

Связывание ароматических веществ

*Структурно-функциональные

Образование продуктов неферментативного потемнения

Образование пищевого аромата

Формирование сладкого вкуса

179. Конечным продуктом кислотного гидролиза крахмала является

*Глюкоза

Фруктоза

Мальтоза

Галактоза

Арабиноза

Лактоза

180. Конечным продуктом ферментативного гидролиза крахмала является

#Глюкоза

#Фруктоза

Мальтоза
Галактоза
Арабиноза
Лактоза

181. К ферментам, катализирующим гидролиз крахмала, относятся:

фруктофуранозидаза

α -амилаза,

β -амилаза,

протопектиназа

целлобиаза

#глюкоамилаза

182. К эндоамилазам относят

* α -амилаза,

β -амилаза,

глюкоамилаза

183. К экзоамилазам относят

α -амилаза,

β -амилаза,

#глюкоамилаза

184. Практически не гидролизуют нативный крахмал

α -амилаза

* β -амилаза

185. При дегидратации пентоз образуется

*фурфурол

оксиметилфурфурол

мальтол

изомальтол

186. При дегидратации гексоз образуется

фурфурол

#оксиметилфурфурол

#Мальтол

#изомальтол

187. Потемнение пищевых продуктов может происходить в результате реакций:

#Окислительных

#Неокислительных

Ферментативных
Неферментативных

188. Реакцию Майера относят к реакциям
Окислительным
*Неокислительным
Ферментативным
Неферментативным

189. Карамелизацию относят к реакциям
Окислительным
*Неокислительным
Ферментативным
Неферментативным

190. К факторам, влияющим на реакцию меланоидинообразования, не относят:

#Температуру
#рН
относительную влажность воздуха в помещении
влажность продукта
#наличие ионов металлов
#структуру сахара
газовый состав среды
присутствие липидов
#характер аминокислоты

191. Пентозы в качестве главного продукта дегидратации дают
*фурфурол
оксиметилфурфурол
2-гидроксиацетилфуран
изомальтол
мальтол

192. Гексозы в качестве продуктов дегидратации дают:
фурфурол
#оксиметилфурфурол
#2-гидроксиацетилфуран
#изомальтол
#мальтол

193. Ключевым соединением в реакции дегидратации глюкозы является

фурфурол
оксиметилфурфурол
2-гидроксиацетилфуран
изомальтол
*3-дезоксиглюкозон
мальтол

194. Белок- это соединение, которое содержит:

15 остатков аминокислот
28 остатков аминокислот
49 остатков аминокислот
*120 остатков аминокислот

195. Биологическая функция белков овальбуминов яйца, казеина молока
– это:

структурная
каталитическая
транспортная
защитная
сократительная
гормональная
*резервная

196. Биологическая функция белков инсулина и мелатонина – это:

структурная
каталитическая
транспортная
защитная
сократительная
*гормональная
резервная

197. Биологическая функция белков актина и миозина – это:

структурная
каталитическая
транспортная
защитная
*сократительная
гормональная
резервная

198. Биологическая функция белков гемоглобина, миоглобина, альбуминов сыворотки – это:

структурная
каталитическая
*транспортная
защитная
сократительная
гормональная
резервная

199. Биологическая функция белков пепсина, трипсина, липазы, амилазы – это:

структурная
*каталитическая
транспортная
защитная
сократительная
гормональная
резервная

200. Биологическая функция белков кератин волос, ногтей, коллаген соединительной ткани, эластин, муцины слизистых выделений – это:

*структурная
каталитическая
транспортная
защитная
сократительная
гормональная
резервная

201. Физиологическое значение углеводов – это:

#энергетическое
#пластическое
регуляторное
#защитное
транспортная
гормональная

202. К наиболее важным функциональным свойствам белков относятся

#растворимость
перевариваемость
#водосвязывающая способность
#жиросвязывающая способность
вкус и аромат
#стабилизировать дисперсные системы

#образовывать гели
текучесть
#пленкообразующая способность
стабильность воды
термостабильность
#адгезионные и реологические свойства,
#способность к прядению и текстурированию

203. Белки злака овса богаты:

*лизин
изолейцином
метионином
треонином
триптофаном

204. Белки злаков пшеницы, сорго, ячменя, ржи бедны:

лизин
изолейцином
*метионином
треонином
триптофаном

205. Белки злаков риса и сорго богаты:

лизин
*изолейцином
метионином
треонином
триптофаном

206. Белки пшеницы бедны:

лизин
изолейцином
метионином
*треонином
триптофаном

207. Белки кукурузы бедны:

лизин
изолейцином
метионином
треонином
*триптофаном

208. Наиболее сбалансированными по аминокислотному составу являются злаки:

кукуруза
#овес
сорго
пивоваренный ячмень
#рожь
пшеницы твердых сортов
#рис
пшеницы мягких сортов

209. Белки бобовых культур - это:

лизин
изолейцин
метионин
треонин
триптофан
*лектин

210. Белки мяса – это:

#актин
#коллаген
#миозин
#эластин
#глобулин X
лектин
казеин
#миоген

211. Белки молока – это:

#лактоальбумин
миоген
глобулин X
миозин
#лактоглобулин
лектин
казеин

212. Белки соединительной ткани – это:

актин
#коллаген
миозин
#эластин

глобулин Х
лектин
казеин
миоген

213. Белки мышечной ткани – это:

#актин
коллаген
#миозин
эластин
#глобулин Х
лектин
казеин
#миоген

214. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

альфа-аминопроизводными
бета-аминопроизводными
*альфа-аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот

215. Пептидная связь в белках является:

одинарной
*двойной
частично одинарной и частично двойной

216. Функцией углеводов не является:

защитная
резервная
структурная
энергетическая
*каталитическая

217. Пептидная связь в белках имеет:

цис-конфигурацию
*транс-конфигурацию

218. Пиримидиновыми нуклеозидами являются:

аденозин
аденин
#цитидин
цитозин
#уридин

219. Пуриновыми нуклеозидами являются:

уридин

#гуанозин

урацил

#аденозин

220. В состав нуклеозида входит:

азотистое основание

*азотистое основание и пентоза

азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты

221. В состав нуклеотида входит:

азотистое основание

азотистое основание и пентоза

*азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты

222. В продуктах полного гидролиза нуклеиновых кислот отсутствуют:

азотистое основание

пентозы

*гексозы

фосфорные кислоты

223. Мононенасыщенной жирной кислотой является:

линолевая

стеариновая

*олеиновая

миристиновая

линоленовая

224. Укажите, каким свойством не обладают природные высшие жирные кислоты:

являются монокарбоновыми

содержат четное число углеродных атомов

нерастворимы в воде

*имеют транс-конфигурацию

225. Поясните, при помощи какой цветной реакции можно обнаружить в белке такую аминокислоту, как гистидин и тирозин?

Реакция Фоля

Ксантопротеиновая

*Реакция Паули

Нингидриновая

Биуретовая

Реакция Миллона

226. В состав ДНК входит

Глюкоза

Фруктоза

Сахароза

Мальтоза

Галактоза

Арабиноза

Ксилоза

*Дезоксирибоза

Лактоза

227. Укажите специфические общие реакции на белки и аминокислоты среди перечисленных

#Реакция Фоля

Биуретовая

#Салливана

Реакция Адамкевича-Гопкинса

#Нитропруссидная

Реакция Миллона

#Ксантопротеиновая

228. Протамины лучше всего растворяются в следующей среде:

вообще не растворяются

*кислой

щелочной.

229. Глютелины лучше всего растворяются в следующей среде:

вообще не растворяются

*кислой

щелочной.

230. Протамины и гистоны лучше всего растворяются в следующей среде:

вообще не растворяются

кислой

*щелочной.

231. Выберите правильное определение третичной структуры белка.

Способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

Пространственное расположение полипептидных цепей в виде фибриллярных структур.

Количество протомеров, их расположение относительно друг друга и характер связей между ними в олигомерном белке.

Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи.

*Способ укладки полипептидной цепи в виде α -спиралей и β -структур.

232. Цели, преследуемы при получении пептидов путем химического синтеза

#подтверждение предполагаемой первичной структуры

обеспечение населения земного шара продуктами питания

#изучение связи между структурой и активностью веществ

обеспечение энергией

#изменение пептидов для модификации фармакологического действия

#из экономических соображений

охрана окружающей среды, экологическая и радиационная безопасность

#получение модельных пептидов для изучения конформационных

закономерностей

233. В какое вещество, которое затем расходуется как источник глюкозы, если мало углеводов поступает с пищей, превращается избыток сахара, поступившего в организм человека:

Модифицированный крахмал

Пектин

*Гликоген

Амилопектин

Лигнин

234. Главными усваиваемыми углеводами в питании человека являются:

глюкоза и фруктоза

пектин и целлобиоза

*крахмал и сахароза

лактоза и мальтоза

хитин и хитозан

235. В зависимости от возраста, физической нагрузки, климатических условий потребность человеческого организма в липидах составляет (г/сут.):

250-500

30-150

*70-100

700-1000

200-400

236. Характерными свойствами липидов является:

структурообразующие свойства

#хорошая растворимость во многих органических растворителях
#Нерастворимость в воде
гидрофильность

237. Явление, когда в поверхностный водный слой, окружающий жировые капли, устремляются поверхностно-активные частицы вещества, которые обволакивают капли жира и препятствуют их слипанию, называется:

Ректификация
Карамелизация
*Эмульгирование
Сорбция
Десорбция
Ренатурация

238. Жирные кислоты, входящие в состав липидов высших растений и животных, - это ...

*монокарбоновые кислоты, содержащие линейные углеводородные цепи (обычно C12-C20) общей формулы $\text{CH}_3(\text{CH}_n\text{COOH})$.

производные карбоновых кислот, имеющие аминогруппу в положении, а также наличие в боковом радикале R функциональных групп, -SH, $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-$, $\text{HO}-$, $\text{H}_2\text{N}-$, $\text{HOOC}-$ и др.

органические вещества, проявляющие кислотные свойства, к которым относятся карбоновые кислоты, содержащие карбоксильную группу $-\text{COOH}$, сульфоновые кислоты, содержащие сульфогруппу $-\text{SO}_3\text{H}$ и некоторые другие.

239. Жирные кислоты, входящие в состав жиров, содержат число атомов углерода:

четное
нечетное
*в основном четное
в основном нечетное

240. На сколько классов в принятой международной классификации разделены все ферменты?

3
5
7
*6
9
2

241. Окислительно-восстановительные ферменты, в основе действия которых лежит перенос водорода или электронов

*Оксидоредуктазы
Трансферазы
Гидролазы
Лиазы
Изомеразы
Лигазы (синтетазы)

242. Ферменты, катализирующие перенос разнообразных атомных групп с молекул одних соединений на молекулы других

Оксидоредуктазы
*Трансферазы
Гидролазы
Лиазы
Изомеразы
Лигазы (синтетазы)

243. Ферменты, ускоряющие реакции расщепления сложных веществ, протекающие с участием воды

Оксидоредуктазы
Трансферазы
*Гидролазы
Лиазы
Изомеразы
Лигазы (синтетазы)

244. Ферменты, катализирующие реакции негидролитического расщепления веществ

Оксидоредуктазы
Трансферазы
Гидролазы
*Лиазы
Изомеразы
Лигазы (синтетазы)

245. Ферменты, катализирующие превращения органических соединений в их изомеры

Оксидоредуктазы
Трансферазы
Гидролазы
Лиазы
*Изомеразы
Лигазы (синтетазы)

246. Класс ферментов, катализирующих соединение двух молекул, сопряженное с расщеплением пирогосфатной связи в молекуле аденозинтрифосфорной кислоты или иного нуклеотидполифосфата

Оксидоредуктазы

Трансферазы

Гидролазы

Лиазы

Изомеразы

*Лигазы (синтетазы)

247. Метаболизм, или совокупность химических реакций в живом организме, обеспечивающих его исходными веществами и энергией для жизнедеятельности, подразделяется на:

Третичный

#Первичный

#Вторичный

Четвертичный

248. К первичным метаболитам относят вещества основного, или первичного, синтеза

#Белки

алкалоиды

#углеводы

фенольные соединения

#липиды

#нуклеиновые кислоты

фитогормоны и родственные им соединения.

#все ферменты

#часть витаминов

249. К вторичным метаболитам относят вещества вторичного происхождения

Белки

#алкалоиды

углеводы

#фенольные соединения

липиды

нуклеиновые кислоты

#фитогормоны и родственные им соединения

все ферменты

часть витаминов

250. Вещества, которые не образуются в организме человека, относят к

заменяемым

*незаменяемым

частично заменяемым

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

ПКС-1 - готов реализовать технологии производства сельскохозяйственной продукции

- 1 Основные положения государственной политики в области здорового питания. Определения: пищевой статус, продовольственное сырье.
- 2 Понятие пищевые продукты и их виды.
- 3 Незаменимые вещества в питании человека и периоды истощения их в организме человека.
- 4 Химия пищевая как дисциплина. Основные вопросы и разделы дисциплины.
- 5 Пищевая ценность пищи и её составляющие
- 6 Функции белков в организме человека. Рекомендуемые нормы белка в питании человека. Биологическая ценность белков.
- 7 Проблема белкового дефицита, пути её решения.
- 8 Обмен белков в организме человека. Периоды обновления и полужизни белков.
- 9 Классификация пептидов в соответствии с их функциями в организме и в составе пищи.
- 10 Строение пептидов и белков. Физиологическая роль пептидов.
- 11 Характеристика основных представителей групп пептидов: пептиды токсины, нейропептиды, вазоактивные пептиды, пептиды буферы, антибиотики, гормоны и вкусовые пептиды.
- 12 Особенности белков плодоовощной продукции.
- 13 Особенности белков бобовых культур
- 14 Особенности белков злаковых культур.
- 15 Особенности белков масличных культур.
- 16 Особенности белков молока и мяса.
- 17 Классификация углеводов. Краткая характеристика и основные представители моносахаров.
- 18 Классификация углеводов. Краткая характеристика и основные представители полисахаридов.
- 19 Процессы брожения углеводов. Виды. Эффект Пастера. Практическое значение брожения.
- 20 Физиологическое значение углеводов (указать и охарактеризовать)

21 Усваиваемые и неусваиваемые углеводы. Основные процессы обмена углеводов в организме человека.

22 Функции углеводов в пищевых продуктах. Гидрофильность и связывание ароматических веществ

23 Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Понятие глюкозного эквивалента. Виды гидролиза крахмала.

24 Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Гидролиз. Особенности гидролиза сахарозы и некрахмалистых полисахаридов.

25 Реакция дегидротации и термической деградации углеводов.

26 Функции углеводов в пищевых продуктах. Образование продуктов неферментативного потемнения и пищевого аромата, сладость углеводов.

27 Реакции образования коричневых продуктов. Карамелизация (условия, продукты, применение).

28 Структурно-функциональные свойства полисахаридов на примере крахмала. Клейстеризация крахмала, температура клейстеризации, её условия.

29 Меланоидинообразование (реакция Майяра) – условия, этапы, особенности.

30 Окисление углеводов под действием окислителей и ферментов.

ПКС-7 готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

1 Характеристика основных видов модифицированных крахмалов (способ получения, особенности физических свойств, применение).

2 Основные компоненты сырого жира, свободные и связанные жиры. Пищевая ценность липидов.

3 Строение и состав липидов. Конфигурации и характер упаковки молекул в кристаллах. Цис- и транс-изомеры.

4 Превращения липидов при производстве продуктов питания – две группы реакций. Гидролиз и переэтерификация.

5 Гидрирование и окисление ацилглицеринов. Ферментное прогоркание жира.

6 Пищевые кислоты, их функции в пищевых продуктах. Характеристика основных представителей.

7 Ферменты. Эндогенные ферментные системы - важная составная часть биологического сырья.

8 Общие свойства ферментов.

9 Роль ферментативных процессов при разрушении клеточной структуры.

10 Окислительно-восстановительные ферменты (липоксигеназа, пероксидаза). Их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья.

11 Липоксигеназа, распространение в природе. Влияние на качество пшеничного хлеба.

12 Гидролитические ферменты (эстеразы, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.

13 Протеолитические ферменты, виды, свойства и роль в регуляции действия амилаз. Кислые, нейтральные и щелочные протеазы, свойства и принципы выделения.

14 Применение ферментов в пищевой технологии. Имобилизованные ферменты.

15 Ферментативные методы анализа пищевых продуктов.

16 Физические и химические свойства воды и льда. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах, методы ее определения.

17 Взаимодействие вода – растворенное вещество (взаимодействие с ионами, ионными и неполярными группами, взаимодействие при помощи водородных связей).

18 Активность воды и стабильность пищевых продуктов. Изотермы сорбции.

19 Влияние активности воды на скорость реакций в пищевых продуктах и рост микроорганизмов. Пищевые продукты с высокой промежуточной и низкой влажностью.

20 Гидролиз белков (определение, условия, промежуточные и конечные продукты).

21 Денатурация белков при нагревании. Осаждение белков концентрированными минеральными и органическими кислотами.

22 Понятие изоэлектрической точки. Факторы, на неё влияющие. Обратимость процесса.

23 Осаждение белков солями тяжелых металлов и специфическими растворителями.

24 Растворимость белков (среды, чем обусловлена).

25 Основные операции выделения белков из пищевых продуктов. Как осуществляется измельчение продукта при выделении белков из пищевых продуктов.

26 Денатурация белков (определение перечислить факторы, ренатурация).

27 Универсальные цветные реакции на белки и аминокислоты.

28 Специфические цветные реакции на белки и аминокислоты.

29 Незаменимые аминокислоты. Аминокислотный скор и методы его расчета.

30 Заменимые и частично заменимые аминокислоты.

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

Контроль освоения дисциплины, проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

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.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

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

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

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

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

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

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

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

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

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

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки на экзамене:

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. Оценка «отлично» выставляется студенту 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. Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы 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. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, 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. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, 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. Пищевая химия : учебник / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова, В. В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 672 с. — ISBN 978-5-98879-196-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69876>

2. Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-2946-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102595>

3. Баженова, И. А. Химия вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. Е. Бурова, Т. С. Баженова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-6043433-1-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138096>

Дополнительная учебная литература

1. Омаров, Р. С. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания : учебное пособие / Р. С. Омаров, С. Н. Шлыков. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141623>

2. Гамаюрова В.С. Пищевая химия. Жирорастворимые витамины [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гамаюрова В.С., Ржечицкая Л.Э.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62542.html>

3. Баженова И.А. Химия вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баженова И.А., Бурова Т.Е., Баженова Т.С.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2020.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93571.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Пищевая химия: метод. рекомендации / сост. Е. В. Щербакова, Е. А. Ольховатов, Т. В. Щеколдина. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 102 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Pishchevaja_khimija_dlja_3_metod_rekomendacii_524170_v1_.PDF

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"; 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

№	Наименование	Краткое описание
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

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

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)
	Пищевая химия	Помещение №217 ГУК, посадочных мест — 100; площадь — 101,5 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №522 ГУК, посадочных мест — 12; площадь — 72,1 кв.м; Лаборатория "Качества функциональных и специализированных продуктов (кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции) . холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 17 шт.; автоклав — 1 шт.; шкаф лабораторный — 2 шт.; весы — 4 шт.; анализатор — 1 шт.; иономер — 1 шт.;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		дистиллятор — 1 шт.; стол лабораторный — 5 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; насос — 1 шт.; гомогенизатор — 2 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.); Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №523 ГУК, посадочных мест — 12; площадь — 70,6кв.м; Лаборатория "Качества плодоовощного сырья и продуктов его переработки" (кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции). лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 14 шт.; шкаф лабораторный — 3 шт.; весы — 4 шт.; печь — 1 шт.; стол лабораторный — 3 шт.; набор лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.; насос — 1 шт.; гомогенизатор — 2 шт.; мешалка — 2 шт.; термостат — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №541 ГУК, площадь — 36,5кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. кондиционер — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; монитор — 3 шт.; компьютер персональный — 5 шт.). Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office Помещение №510 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 54,9кв.м; помещение для самостоятельной работы. лабораторное оборудование (стол лабораторный — 1 шт.; термоштанга — 1 шт.); технические средства обучения (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). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	--	--