

**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, доцент

А.В Степовой

«16» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Пищевая химия

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(программа академического бакалавриата)

Направленность подготовки

«Продукты питания из растительного сырья»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

**Краснодар
2021**

Рабочая программа дисциплины «Пищевая химия» разработана на основе ФГОС ВО 19.03.02. «Продукты питания из растительного сырья» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12.03.2015г. регистрационный № 211.

Автор:
доцент ВАК,
доцент кафедры ТХиПРП



Е.А. Ольховатов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ТХиПРП, протокол № 10 от 15.06.2021 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



И. В. Соболев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол №10 от 15.06.2021 г.

Председатель
методической комиссии
д.т.н., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
к.т.н., доцент



Н.В. Кенийз

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Пищевая химия» является формирование комплекса знаний о химизме процессов пищевой промышленности, о выработке и анализе пищевой продукции из растительного сырья, соответствующей требованиям международных и национальных стандартов, обладающей высокой физиологической и пищевой ценностью, способную конкурировать на рынке с зарубежными аналогами.

Задачи дисциплины:

- изучение основных химических компонентов сырья, их роль в различных технологических процессах;
- изучение биохимических процессов, происходящих в растениеводческом сырье при хранении и переработке;
- изучение влияния внешних факторов и условий проведения технологических процессов на сохранение потребительских свойств и качества пищевой продукции
- умение оценивать качество и технологическую пригодность сельскохозяйственной продукции для различных направлений использования – хранения и переработки.
- иметь представление об основных методах выделения, модификации, идентификации и исследования химических компонентов пищевых продуктов.
- обеспечение входного контроля качества свойств сырья и полуфабрикатов;
- участие в мероприятиях по организации эффективной системы контроля и качества сырья, учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний.

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:

ОПК-1 – Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-5 – способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии,

математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов приведены ниже.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Пищевая химия» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность «Продукты питания из растительного сырья».

4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа	75
в том числе:	
– аудиторная по видам учебных занятий	72
– лекции	36
– лабораторные	36
– внеаудиторная	3
– экзамен	3
Самостоятельная работа	105
в том числе:	
– прочие виды самостоятельной работы	105
Итого по дисциплине	180

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Введение в химию пищи и питание человека. Предмет и задачи курса. Химические вещества в питании человека. Заменяемые и незаменимые вещества, период их истощения.	ОПК-1 ПК-5	5	2	4	9
2-4	Белковые вещества. Роль белков в питании. Проблема белкового дефицита. Явление недостаточности белков на фоне низкой калорийности пищи. Пищевые аллергии. Биологическая ценность белков. Строение пептидов. Физиологическая роль пептидов. Основные группы пептидов. Новые формы белковой пищи. Обогащение продуктов питания белками и аминокислотами. Превращение белков в технологическом потоке производства продуктов питания	ОПК-1 ПК-5	5	6	4	12
5,6	Углеводы. Общая характеристика и биологическое значение углеводов. Превращение углеводов при производстве пищевых продуктов. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической дегградации. Реакции образования коричневых продуктов. Окисление в альдоновые, дикарбоновые и уроновые кислоты. Процессы брожения. Функции углеводов в пищевых продуктах. Гидрофильность, связывание ароматических веществ, образование продуктов неферментативного потемнения и пищевого	ОПК-1 ПК-5	5	4	4	12

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	аромата, сладость моносахаридов и олигосахаров. Структурно-функциональные свойства полисахаридов					
7,8	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.	ОПК-1 ПК-5	5	4	4	12
9, 10	Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Методы определения минеральных веществ	ОПК-1 ПК-5	5	4	4	12
11, 12	Витамины. Физиологическое значение и потребность. Разрушение витаминов в технологических процессах и способы их сохранения	ОПК-1 ПК-5	5	4	4	12
13, 14	Пищевые кислоты. Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот.	ОПК-1 ПК-5	5	4	4	12
15, 16	Ферменты. Применение ферментов в пищевой технологии. Имобилизованные ферменты. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов	ОПК-1 ПК-5	5	4	4	12
17, 18	Вода в пищевых продуктах. Свободная и связанная влага	ОПК-1 ПК-5	5	4	4	12

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	в пищевых продуктах, методы ее определения. Активность воды и стабильность пищевых продуктов. Изотермы сорбции. Влияние активности воды на скорость реакций в пищевых продуктах и рост микроорганизмов.					
Итого				36	36	105

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 (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 – Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	
1	Информатика
1	Физика
1	Химия (основы общей и неорганической, аналитическая)
1, 2	Компьютерная графика
2	Основные принципы организации здорового питания населения РФ

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2, 4	Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
2	Тепло- и хладотехника
2	Прикладная механика
2	Химия органическая
2	Химия (физическая и коллоидная)
3	Электротехника и электроника
3	Введение в технологию продуктов питания
3	Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья
4	Оборудование перерабатывающих производств
5	Пищевая химия
6	Производственная практика (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика))
7	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии
7	Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств
7	Стандартизация и экспертиза молока и молочных продуктов
8	Экология
8	Стандартизация и экспертиза мяса и мясных продуктов
8	Производственная практика (Преддипломная практика)
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

ПК-5 – Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

1	Физика
1	Химия (основы общей и неорганической, аналитическая)
2	Математика (высшая)
2	Химия органическая
2	Химия (физическая и коллоидная)
2	Тепло- и хладотехника
2	Прикладная механика
2	Сопротивление материалов
2, 4	Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
3	Математика (статистика)
3	Электротехника и электроника
3	Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Детали машин
3	Основы хроматографии
3	Биохимия
3	Биология
4	Технология хранения зерна
4	Основы биотехнологии продуктов питания
4	Пищевая микробиология
5	Пищевая химия
5	Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья
8	Технология функциональных продуктов питания
8	Биофизические методы оценки качества продуктов питания
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-1 – Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;					
Знать: основные требования к информационной безопасности при работе в глобальной сети	Фрагментарные представления об основных требованиях к информационной безопасности при работе в глобальной сети	Неполные представления об основных требованиях к информационной безопасности при работе в глобальной сети	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных требованиях к информационной безопасности при работе в глобальной сети	Сформированные систематические представления об основных требованиях к информационной безопасности при работе в глобальной сети	Устный или письменный опрос, подготовка рефератов, тестирование
Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии	Фрагментарное использование умений применять информационно-коммуникационные технологии	Несистематическое использование умений применять информационно-коммуникационные технологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование	Сформированное умение применять информационно-коммуникационные технологии	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	ционные технологии	онно-коммуникационные технологии	умений применять информационно-коммуникационные технологии		
Владеть навыками поиска и анализа информации в глобальных сетях трудовые действия: Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции (А/03.5) Обработка данных, полученных при испытаниях (А/04.5) Учет и систематизация данных о фактическом уровне качества получаемой продукции (А/01.5)	Отсутствие навыков владения навыками поиска и анализа информации и в глобальных сетях	Фрагментарное владение навыками поиска и анализа информации в глобальных сетях	В целом успешное, но несистематическое владение навыками поиска и анализа информации в глобальных сетях	Успешное и систематическое владение навыками поиска и анализа информации в глобальных сетях	
ПК-5 – Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья					
Знать специализированные разделы физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Фрагментарные представления о специализированных разделах физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при	Неполные представления о специализированных разделах физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о специализированных разделах физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при	Сформированные систематические представления о специализированных разделах физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при	Устный или письменный опрос, подготовка рефератов, тестирование, контрольная

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	производство продуктов питания из растительного сырья	растительного сырья	х, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	продуктов питания из растительного сырья	
Уметь: планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности	Фрагментарное использование умений планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности	Несистематическое осуществление планирования и проведения физических и химических экспериментов, проведения обработки их результатов и оценки погрешности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществление планирования и проведения физических и химических экспериментов, проведения обработки их результатов и оценки погрешности	Сформированное умение планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности	
Владеть: методиками для обработки и анализа результатов	Отсутствие навыков владения методиками для обработки и анализа результатов	Фрагментарное владение методиками для обработки и анализа результатов	В целом успешное, но несистематическое владение методиками для обработки и анализа результатов	Успешное и систематическое владение методиками для обработки и анализа результатов	

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

ОПК-1 – Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

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. Пищевая химия 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 серо-содержащие 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 аминокруппы

амидированный карбонил в уридиндифосфатной форме

бескислородный полициклический углеводород в аминокформе

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 pH:

pH>7
pH=7
*pH<7

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

*pH<7
pH=7
pH>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
глобулины
*фибриллярные
проламины
протамины и гистоны

33.В кислой среде лучше растворяются следующие белки:

#глобулины
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. Изоэлектрическая 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. Изоэлектрическое 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, соединенных 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

ПК-5 – Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

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 изоэлектрической 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.Заменимые и частично заменимые 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 (дыхание)
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

#pH

#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 X
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. Проламины 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, преследуемые 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 $CH_3(CH_nCOOH)$.

производные карбоновых кислот, имеющие аминогруппу в α -положении, а также наличие в боковом радикале R функциональных групп, -SH, H_2N- , $C(=O)-$, $HO-$, H_2N- , $HOOC-$ и др.

органические вещества, проявляющие кислотные свойства, к которым относятся карбоновые кислоты, содержащие карбоксильную группу $-COOH$, сульфоновые кислоты, содержащие сульфогруппу $-SO_3H$ 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

Лигаза (синтетаза)

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

Оксидоредуктазы

*Трансферазы

Гидролазы

Лиазы

Изомеразы

Лигаза (синтетаза)

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

Оксидоредуктазы

Трансферазы

*Гидролазы

Лиазы

Изомеразы

Лигаза (синтетаза)

244. Ферменты, катализирующие реакции негидролитического расщепления веществ

Оксидоредуктазы

Трансферазы

Гидролазы

*Лиазы

Изомеразы

Лигаза (синтетаза)

245. Ферменты, катализирующие превращения органических соединений в их изомеры

Оксидоредуктазы

Трансферазы

Гидролазы

Лиазы

*Изомеразы

Лигаза (синтетаза)

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

Оксидоредуктазы

Трансферазы

Гидролазы

Лиазы

Изомеразы

*Лигаза (синтетаза)

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 заменимым

*незаменимым

частично заменимым

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

ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

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 Пищевая химия 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 плодовоовощной 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.

ПК-5 – Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии

мии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

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 «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья», проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине «Пищевая химия» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

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 ответа на экзамене:

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

В качестве исходных рекомендуется общие критерии оценок:

«Отлично» – студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

«Хорошо» – студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

«Удовлетворительно» – студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

«Неудовлетворительно» – студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

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> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная

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> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ким, И. Н. Пищевая химия. Наличие металлов в продуктах : учебное пособие для вузов / И. Н. Ким, Т. И. Штанько, В. В. Кращенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9930-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452610> (дата обращения: 14.09.2020).
3. Максанова, Л. А. Высокомолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности : учебное пособие для вузов / Л. А. Максанова, О. Ж. Аюрова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10625-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456343> (дата обращения: 14.09.2020).

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	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19
3	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
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная		
	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная		

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 информационно-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.

Программное обеспечение

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

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	2	3	4
1	Пищевая химия	Помещение №746 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 55кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №704 ГУК, посадочных мест — 38; площадь — 54,9кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13

		аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №536 ГУК, посадочных мест — 40; площадь — 52,9кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (экран — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №522 ГУК, посадочных мест — 12; площадь — 72,1кв.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.; дистиллятор — 1 шт.; стол лабораторный — 5 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; насос — 1 шт.; гомогенизатор — 2 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
--	--	--	--

	Помещение №541 ГУК, площадь — 36,5 кв.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.). программное обеспечение: Windows, Office 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 (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	
--	---	--