

**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**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)**

Направление подготовки

**19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**

Направленность подготовки

**«Производство продуктов питания из растительного сырья»**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

**Краснодар  
2021**

Адаптированная 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 17.08.2020 г. №1041.

Автор:  
доцент ВАК,  
доцент кафедры ТХиПРП

Е.А. Ольховатов

Адаптированная рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции от 15.06.2021г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент

И.В. Соболь

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

Председатель  
методической комиссии  
д-р. техн. наук., профессор

Е.В. Щербакова

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

О.П. Храпко

## **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 АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ОПК-2 – Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности;**

**ПКС-3 – Способен проводить научные исследования общепринятыми методами, составлять их описание, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство.**

**Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов приведены ниже.**

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

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

Выбор дисциплины «Пищевая химия» осуществляется обучающимися с инвалидностью и ОВЗ в зависимости от их индивидуальных потребностей. Обучающийся может выбрать любое количество адаптационных дисциплин – как все, так и ни одной.

### **4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетные единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
<b>Контактная работа</b> в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	<b>89</b>
– лекции	36
– лабораторные	50
– внеаудиторная	3
– экзамен	5
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе: – прочие виды самостоятельной работы	<b>91</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>

### **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 само-стоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	<b>Введение в химию пищи и питание человека.</b> Предмет и задачи курса. Химические вещества в питании человека. Заменимые и незаменимые вещества, период их истощения.	ОПК -2; ПК С-3	5	2	4	8
2 - 4	<b>Белковые вещества.</b> 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 -2; ПК С-3	5	6	6	7

	<b>Углеводы.</b> Общая характеристика и био- логическое значение углеводов. Превращение углеводов при производстве пищевых продуктов. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической деградации. Реакции образования коричневых продуктов. Окисление в альдоновые, ди- карбоновые и уроновые кислоты. Процессы брожения. Функции углеводов в пищевых продуктах. Гидрофильность, связывание ароматических веществ, образование продуктов неферментативного потемнения и пищевого аромата, сладость моносахаридов и олигосахаров. Структурно-функциональные свойства полисахаридов	ОПК -2; ПК С-3	5	4	6	7
7, 8	<b>Липиды (жиры и масла).</b> 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 -2; ПК С-3	5	4	6	7

9 , 1 0	<b>Минеральные вещества.</b> Макро- и микроэлементы. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Методы определение минеральных веществ	ОПК -2; ПК С-3	5	4	6	7
1 1, 1 2	<b>Витамины.</b> Физиологическое значение и потребность. Разрушение витаминов в технологических процессах и способы их сохранения	ОПК -2; ПК С-3	5	4	6	7
1 3, 1 4	<b>Пищевые кислоты.</b> Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот.	ОПК -2; ПК С-3	5	4	6	7
1 5, 1 6	<b>Ферменты.</b> Применение ферментов в пищевой технологии. Иммобилизованные ферменты. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов	ОПК -2; ПК С-3	5	4	6	7
1 7, 1 8	<b>Вода в пищевых продуктах.</b> Свободная и связанная влага	ОПК -2; ПК С-3	5	4	4	7

№ п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая само-стоятельную 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.					
<b>Итого</b>				<b>36</b>	<b>50</b>	<b>64</b>

## **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](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Pishchevaja_khimija_dlja_3_metod_rekomendacii_524170_v1_.PDF)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **a. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО**

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
<b>ОПК-2 – Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	

1	Физика
3	Основы научных исследований
1	Химия
1	Химия (основы общей и неорганической, аналитическая)
2	Химия органическая
3	Химия (физическая и коллоидная)

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
5	<b>Пищевая химия</b>
2, 4	Учебная практика
4	Технологическая практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**ПКС-3 – Способен проводить научные исследования общепринятыми методами, составлять их описание, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство**

1	Химия
5	<b>Пищевая химия</b>
6, 7, 8	Производственная практика
7	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

### **Для текущего контроля**

**ОПК-2 – Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

#### ***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 плодовоощной 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 - важнейшая 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. Иммобилизованные 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	175-750 сут
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  
\*тироzin  
цистин  
цистеин  
фенилаланин

метионин

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

триптофан

тироzin

глутамин

#цистein

фенилаланин

метионин

#цистин

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

глутамин

цистейн

тироzin

\*триптофан

фенилаланин

метионин

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

триптофан

цистейн

\*тироzin

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 аминогруппы

амидированный карбонил в уридинифосфатной форме

бескислородный полициклический углеводород в аминоформе

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 BMI (кг/м<sup>2</sup>):

30...40

25...29  
\*18,5...24,99  
более 40

25. Согласно определения показателя индекса массы тела, ожирение I степени отмечается при следующих значениях BMI (кг/м<sup>2</sup>):

более 40  
\*30...35  
25...29  
18,5...24

26. Согласно определения показателя индекса массы тела, ожирение II степени отмечается при следующих значениях BMI (кг/м<sup>2</sup>):

более 40  
25...29  
18,5...24  
\*35...40

27. Согласно определения показателя индекса массы тела, ожирение III степени отмечается при следующих значениях BMI (кг/м<sup>2</sup>):

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  
глютелины  
\*фибриллярные  
проламины  
протамины и гистоны

33. В кислой среде лучше растворяются следующие белки:

#глютелины  
протамины и гистоны  
#глобулины  
фибриллярные  
#проламины  
#альбумины

34. В щелочной среде лучше растворяются следующие белки:

глобулины  
альбумины  
фибриллярные  
глютелины  
\*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 мембранны  
образование прочного гидрато-протеинового комплекса

43.Укажите частично заменимые аминокислоты.

триптофан

цистеин

тиrozин

#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  
тироzin  
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  
тироzin  
#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  $\alpha$ -спиралей и  $\beta$ -структур.

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

#повышения температуры.

#изменения рН.

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

61. Для извлечения альбуминов измельчённый продукт настаивают на:  
#слабощелочном растворе  
#соловом 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-СОО- в недиссоциированную группу – СООН, что приводит к нарушению ионных связей (солевых мостиками, 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 адсорбией 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
- тироzin
- #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-3 – Способен проводить научные исследования общепринятыми методами, составлять их описание, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство**

### **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. Иммобилизованные 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 (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

#pН

#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, катализирующими гидролиз крахмала, относятся:

фруктофuranозидаза  
# $\alpha$ -амилаза,  
# $\beta$ -амилаза,  
протопектиназа  
целлобиаза  
#глюкоамилаза

182. К эндоамилазам относят

\* $\alpha$ -амилаза,  
 $\beta$ -амилаза,  
глюкоамилаза

183. К экзоамилазам относят

$\alpha$ -амилаза,  
# $\beta$ -амилаза,  
#глюкоамилаза

184. Практически не гидролизуют нативный крахмал

$\alpha$ -амилаза  
\* $\beta$ -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  
кatalитическая  
транспортная  
защитная  
сократительная  
\*гормональная  
резервная

197. Биологическая функция белков актина и миозина – это:

структурная  
катализическая  
транспортная  
защитная  
\*сократительная  
гормональная  
резервная

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

структурная  
катализическая  
\*транспортная  
защитная  
сократительная  
гормональная  
резервная

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

структурная  
\*катализическая  
транспортная  
защитная  
сократительная  
гормональная  
резервная

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

\*структурная  
катализическая  
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:

\*лизином  
изолейцином  
метионином  
треонином  
триптофаном

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

лизином  
изолейцином  
\*метионином  
треонином  
триптофаном

205. Белки злаков риса и сорго богаты:

лизином  
\*изолейцином  
метионином  
треонином  
триптофаном

206. Белки пшеницы бедны:

лизином  
изолейцином  
метионином

\*треонином  
триптофаном

207. Белки кукурузы бедны:  
лизином  
изолейцином  
метионином  
треонином  
\*триптофаном

208. Наиболее сбалансированными по аминокислотному составу являются злаки:  
кукуруза  
#овес  
сорго  
пивоваренный ячмень  
#ржь  
пшеницы твердых сортов  
#рис  
пшеницы мягких сортов

209. Белки бобовых культур - это:  
лизин  
изолейцин  
метионин  
треонин  
триптофан  
\*лектины

210. Белки мяса – это:  
#актин  
#коллаген  
#миозин  
#эластин  
#глобулин X  
лектины  
казеин  
#миоген

211. Белки молока – это:  
#лактоальбумин  
миоген  
глобулин X  
миозин  
#лактоглобулин  
лектины  
# казеин

212. Белки соединительной ткани – это:

- актин
- #коллаген
- миозин
- #эластин
- глобулин X
- лектины
- казеин
- миоген

213. Белки мышечной ткани – это:

- #актин
- коллаген
- #миозин
- эластин
- #глобулин X
- лектины
- 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
- \*катализическая

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
- нерасторимы 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  $\alpha$ -спиралей и  $\beta$ -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 С12-С20) общей формулы  $\text{CH}_3(\text{CH}_n\text{COOH})$ .

производные карбоновых кислот, имеющие аминогруппу в а-положении, а также наличие в боковом радикале R функциональных групп, -SH, H<sub>2</sub>N-C(=O)-, HO-, H<sub>2</sub>N-, HOOC- и др.

органические вещества, проявляющие кислотные свойства, к которым относятся карбоновые кислоты, содержащие карбоксильную группу -COOH, сульфоновые кислоты, содержащие сульфогруппу -SO<sub>3</sub>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 пирофосфатной связи в молекуле аденоинтрифосфорной 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  
заменимым  
\*незаменимым  
частично заменимым

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

**ОПК-2 – Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

- 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 плодовоощной 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 дегидратации 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-3 – Способен проводить научные исследования общепринятыми методами, составлять их описание, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций, внедрять в промышленное производство**

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 - важнейшая 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. Иммобилизованные 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. Крашенко. — 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	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanius.com	Универсальная	Интернет доступ	17.07.2020	Договор № 3818 ЭБС
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	12.01.20 12.01.21	Контракт №940
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.05.20 11.11.20	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
5	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		

## **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](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**

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

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

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зоотехнического факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

<b>№ п / п</b>	<b>Наименование учебных предме- тов, курсов, дис- циплин (моду- лей), практики, иных видов учебной дея- тель- ности, преду- смотренных учебным планом</b>	<b>Наименование помещений для прове- дения всех видов учебной дея- тельно- сти, преду- смотренной учебным пла- ном, в том числе помещения для само- стоятельной работы, с указанием пе- речня основного об- орудования, учебно- наглядных пособий и исполь- зуемого программного обес- печения</b>	<b>Адрес (местоположение) по- мещений для прове- дения всех видов учебной дея- тельности, преду- смотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование ор- ганизации, с которой заключен договор)</b>

	образовательн ой программы		
1	2	3	4
1	Пищевая химия	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинар- ского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной ат-тестации, в том числе для обучаю- щихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обу- чающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий се- минарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучаю- щихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категория и студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li></ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li></ul>

	при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

*Студенты с нарушениями зрения*

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

### ***Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)***

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
  - опора на определенные и точные понятия;
  - использование для иллюстрации конкретных примеров;
  - применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

## ***Студенты с прочими видами нарушений***

(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.