

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Б1.В.ДВ.5 Биохимия растений»

Образовательная программа

35.03.07 «Технология
производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

Направленность

Хранение и переработка
сельскохозяйственной продукции

Программа бакалавриата

Академический

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная / заочная

г. Казань, 2019

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.5 Биохимия растений»

Составил (а) Ахметов А.М. Менеджер

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологической химии, физики и математики
протокол № 4
«17» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой, профессор Ахметов Т.М. Ахметов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 7

Председатель методической комиссии,
профессор Михайлова Р.И. Михайлова
«22» апреля 2019 г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,
доцент Файзрахманов Р.Н. Файзрахманов
«29» апреля 2019 г.

Согласовано:

Заведующий Харисова Ч.А. Харисова
библиотекой

Содержание

- 1 Цели и задачи дисциплины**
- 2 Место дисциплины в структуре ООП**
- 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**
 - 3.1 Матрица соотнесения разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных, общепрофессиональных и общекультурных компетенций**
 - 4. Язык(и) преподавания**
 - 5 Структура и содержание дисциплины**
 - 6. Образовательные технологии**
 - 6.1 Активные и интерактивные формы обучения**
 - 7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**
 - 7.1 Материалы для текущего контроля**
 - 7.2 Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине**
 - 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**
 - 8.1 Основная литература**
 - 8.2 Дополнительная литература**
 - 8.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**
 - 9 Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**
 - 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1 Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Биохимия растений» является формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях энергии и веществ в растениях, химическом составе растений и биохимических процессах, происходящих в нем при переработке.

Подготовить бакалавра профессиональной деятельности в области реализации технологии получения, хранения и переработки сельскохозяйственного сырья растительного происхождения.

Задачи.

- изучение строения структуры и функций белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, жиров и иных биологических молекул;
- изучение процессов обмена веществ и энергии, основные стадии метаболизма и центральные, универсальные пути катаболизма и анаболизма, фотосинтеза;
- ознакомление студентов современными методами анализа состава и процессов обмена веществ живого организма;

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биохимия растений» относится к блоку 1- дисциплины, вариативной части, дисциплинам по выбору студентов основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и учебного плана, индекс Б1.В.ДВ.5.2

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Биохимия растений»

Дисциплина нацелена на формирование:

На формирование общепрофессиональных компетенций:

- готовностью к оценке физиологического состояния, адаптационного потенциала и определению факторов регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур (ОПК-3);

профессиональных компетенций:

- готовностью определять физиологическое состояние, адаптационный потенциал и факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур (ПК-1)

В результате изучения дисциплины «Биохимия растений» студент должен:

Знать: строение и свойства белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, витаминов, ферментов, химический состав макромолекул, их значение и функции в организме, основные метаболические пути их распада и биосинтеза. Биохимические процессы превращения в растениях при созревании, хранении и переработки продукции. Методы биохимических исследований растительного сырья.

Уметь: применять знания по биохимии для характеристики и качества растительной продукции, прогнозировать направление и результат биохимических превращений в организме, использовать приобретенные теоретические знания и навыки лабораторных работ в своей учебной и научно-исследовательской работе, а также в будущей практической деятельности для оценки физиологического состояния адаптационного потенциала растений.

Владеть: методами выделения и очистки биологических соединений (белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов, ферментов и др.); качественными и количественными методами анализа биоорганических соединений; практическими навыками по количественному определению белков, углеводов, витаминов и ферментов для оценки качества сельскохозяйственной продукции; методами изучения различных видов обмена веществ.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины «Биохимия растений» и формируемых в них профессиональных, общепрофессиональных и общекультурных компетенций

Тема, раздел дисциплины	Кол-во часов	Компетенция		\sum комп-ций
		ОПК	ПК	
1. Аминокислоты, пептиды и белки	16	ОПК-3		1
2. Химия нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты	14	ОПК-3	ПК-1	2
3. Витамины, гормоны, ферменты	16	ОПК-3		1
4. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	14		ПК-1	1
5. Биохимия отдельных видов обмена веществ	12	ОПК-3	ПК-1	2
Итого	72			

4. Язык (и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 37.03.07 «Технология производства и переработки с.-х. продукции» дисциплины «Биохимия растений» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

5 Структура и содержание дисциплины (модуля) «Биохимия растений»

Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость составляет 2 зачетных единиц (72 час.).

Форма обучения	Очная	Заочная
----------------	-------	---------

Курс/семестр	1/2	1/2
Всего	72	72
Лекции, ч	18	4
Лабораторные занятия, ч	-	-
Практические занятия, ч	18	6
Самостоятельная работа, ч	36	58
Контроль		4
Курсовой проект, семестр	-	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

5.1 Лекционные занятия

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), тема лекций и их содержание	Объём в часах	
		Очн.	Заочн.
1	Раздел 1. Аминокислоты, пептиды и белки. Содержание. Введение в биохимию.Биохимия аминокислот и белков. Химические свойства и классификация аминокислот. Механизм формирования пептидной связи. Физико-химические, кислотно-основные свойства. Классификация и функции белков в организме. Методы изучения белковых тел. Современное представление о первичной, вторичной, третичной, четвертичной и др. структурах белковой молекулы.	4	1
3			
5	Раздел 2. . Биохимия нуклеиновых кислот. Содержание. Химия нуклеозидов и нуклеотидов Химия и биофункция нуклеозидов и нуклеотидов. Химическая структура нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеотиды – как структурные единицы РНК и ДНК. Нуклеозид ди- и трифосфаты и их значение в энергетическом обмене. Строение и биологическая роль нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности азотистых оснований. Основные виды и уровни структурной организации НК.	2	1
7	Раздел 3. Витамины и гормоны. Содержание. Классификация и биологическая роль. Основные отличия между водо- и жирорастворимыми витаминами. Витаминоподобные вещества. Классификация и биологическая роль гормонов. Гормоны – как биологически активные вещества. Гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Механизм действия гормонов. Простагландины.	2	
9	3. Биохимия ферментов. Содержание. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства и механизм действия. Активный центр, аллостерический центр ферментов. Понятие об проферментах, изоферментах, коферментах	2	

11	<p>Раздел 4. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.</p> <p>Содержание. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Процессы фотосинтеза. Современное представление о биологическом окислении. Составные компоненты биологического окисления: субстратное окисление. окисление в дыхательной цепи. Ферменты дыхательной цепи. Цикл Кребса.</p>	2	2
13	<p>Раздел 5. Биохимия отдельных видов обмена веществ.</p> <p>5.1. Биохимия обмена углеводов.</p> <p>Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Содержание сахара в крови. Аэробный и анаэробный распад глюкозы. Гликолиз – как основной способ окисления глюкозы. Энергетика полного окисления глюкозы.</p> <p>5.2. Биохимия обмена жиров, липидов.</p> <p>Липиды. Биологическая роль. Основные этапы катаболизма жиров. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Окисление жирных кислот. Энергетика процесса. Метаболизм кетоновых тел.</p> <p>5.3. Биохимия обмена белков и нуклеиновых кислот. Синтез белка.</p> <p>Содержание. Особенности белкового обмена. Баланс азота. Гниение белка в кишечнике. Универсальные способы расщепления аминокислот в клетках. Способы обезвреживания амиака в организме.</p> <p>Катаболизм азотистых оснований. Синтез мочевой кислоты. Основные этапы биосинтеза белка и их характеристика. Компоненты белоксинтезирующей системы клетки. Современное представление синтеза белка.</p>	2	2
	ИТОГО	18	4

5.2 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объём в часах	
		Очн	Заоч
1	<p>1. Качественные реакции на аминокислоты и белки.</p> <p>Цветные реакции: универсальные, групповые и индивидуальные. Реакции осаждения: обратимое и необратимое осаждение. Высаливание белка и его значение в лабораторной практике. Осаждение белка кипячением.</p>	1	2
3	<p>2. Количествоное определение белков в биологических пробах.</p> <p>Общие принципы количественного определения белка. Количественное определение белка в сыворотке крови рефрактометрическими и калориметрическими методами.</p>	1	
5	<p>3. Методы фракционирования белков.</p> <p>Ознакомление принципами электрофоретического и хроматографического фракционирования белков. Электрофорез белков сыворотки крови на фильтровальной бумаге. Распределительная хроматография аминокислот на фильтровальной бумаге.</p>	2	2

7	Витамины. Методы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на витамины гр. А, группы В, С, Д. Количественное определение витаминов А и С в растительной продукции.	2	
9	Углеводы растений. Ферментативный гидролиз крахмала. Изучение действия амилазы на крахмал при различных временных промежутках. Методы определения углеводов. Современные приборы для определения глюкозы, принципы их работы.	4	
11	Липиды.. Выделение и изучение фосфолипидов. Определения качества растительных масел.	2	2
13	Обмен белков. Изучение действия пепсина на фибриноген. Определение зависимости активности пепсина от реакции среды, температуры. Выяснение роли соляной кислоты в переваривании белков. Методы определения аминного азота в растительной продукции.	2	
15	Минеральный обмен. Макро-микроэлементы. Биологическое значение. Выделение альбуминов и глобулинов из растений.	4	
	Итого	18	6

5.3 Лабораторные занятия не предусмотрены

5.4 Курсовое проектирование

Выполнение курсовых проектных работ не предусмотрено

5.5 Самостоятельная работа студентов

5.5.1 Темы и разделы для самостоятельного изучения дисциплины студентами

Тема, раздел дисциплины. Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол. часов		Форма контроля
	очн	заочн	
1. Биологическая полноценность белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Биологически полноценные и неполноценные белки. Источники полноценных белков. Потребности сельскохозяйственных животных в белках. Нормы белкового кормления. Заменимые и незаменимые аминокислоты для различных видов животных.	5	8	Устный опрос, индивидуальное задание
2. Методы изучения генома. Методы генодиагностики и генотерапии. Структура и организация ДНК в клетке. Методы гиб-	4	8	Устный опрос, индивидуальное задание

ридизации. Рестрикционный анализ. Секвенирование ДНК. ПЦР.			
3. Особенности водо- и жирорастворимых витаминов. Витамины и коферменты. Витаминоподобные вещества. Антивитамины. Водорастворимые витамины все входят в состав ферментов или коферментов. Витамин В ₂ – кофермент ФАД, В ₃ – кофермент-А, В ₅ – кофермент НАД их биологическая роль. Жирорастворимые витамины – А, Д, Е, К, биологические особенности. Основные представители и биологическая роль витаминоподобных веществ.	5	9	Устный опрос, индивидуальное задание
4. Гормоны растений и механизм их действия.	4	8	Устный опрос, индивидуальное задание
5. Энергетика клетки. Преобразование энергии в растительной клетке. Способы запасания энергии в клетке. Макроэнергические соединения. Нуклеозидтрифосфаты. Анаэробная и аэробная фазы биологического окисления. Преобразование энергии НАДН ₂ , ФАДН ₂ и др. в АТФ. Дыхательная цепь клетки.	8	8	Устный опрос, индивидуальное задание
7. Липиды и биологические мембранны. Функции и метаболизм клеточных мембран. Классификация и биологическая роль липидов. Липидные бислои – как простейшие модели клеточных мембран. Понятие о липосомах. Транспортные системы мембран, рецепторы и ферментативные системы.	4	9	Устный опрос, индивидуальное задание
6. Химический состав зерна злаковых, масличных и бобовых культур.	6	8	Устный опрос, индивидуальное задание
ИТОГО	36	58	

6 Образовательные технологии

6.1 Активные и интерактивные формы обучения

№ п/п	Наименование темы	Виды активных и интерактивных форм обучения в часах		
		Групповая дискуссия	Анализ конкрет. ситуаций (case-study)	Кооперативное обучение
1	Количественное определение белков в биологических пробах.		2	2
2	Методы фракционирования белков.		2	2
3	Определение углеводов. Гидролиз крахмала.		2	2
4	Обмен липидов. Характеристика липидов растений.		2	2
	Итого		8	8

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1 Материалы для текущего контроля

Контрольная работа, выполняемая студентом во время самостоятельного изучения материала курса, дает представление о степени подготовленности студента, об его умении работать со специальной литературой и излагать материал в письменном виде и позволяет судить о его общей эрудированности и грамотности. Поэтому содержание и качество оформления контрольных работ учитываются при определении оценки знаний студента в процессе экзамена по изучаемому курсу.

Студент выполняет одну контрольную работу определенного варианта. Выбор варианта осуществляется в соответствии с последней цифрой номера зачетной книжки студента:

- 0 - 1 вариант 5 - 6 вариант
- 1 - 2 вариант 6 - 7 вариант
- 2 - 3 вариант 7 - 8 вариант
- 3 - 4 вариант 8 - 9 вариант
- 4 - 5 вариант 9 - 10 вариант

Контрольная работа состоит из трех теоретических вопросов.

При выполнении работы следует использовать прилагаемый список литературы. Ответы на вопросы должны быть конкретными и освещать имеющийся по данному разделу материал. Отвечать на вопросы необходимо своими словами. Недопустимо переписывание текста из учебника. При цитировании цитаты ставятся кавычки, в конце цитаты в наклонных скобках указывается ссылка на использованный источник.

Во время подготовки контрольной работы следует использовать знания, полученные при изучении других предметов и учитывать опыт собственной работы.

Страницы тетради следует пронумеровать, привести список использованной литературы, оформленной в соответствии с ГОСТом, работу подписать, поставить дату её выполнения.

Для замечаний рецензента необходимо оставить поля и в конце тетради - лист для заключительной рецензии.

На титульном листе контрольной работы следует указать название курса, номер контрольной работы, фамилию, имя, отчество студента (полностью), обязательно указать номер варианта выполняемого задания, полный адрес студента.

Работа должна быть выполнена в строгом соответствии с последовательностью вопросов, изложенных в варианте задания.

Контрольные работы на кафедру должны быть представлены не позднее первого дня сессии.

Вопросы для выполнения контрольных работ (для заочников)

1. Аминокислоты. Классификация и свойства. Напишите уравнение получения трипептида из метионина, триптофана и аргинина.

2. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Их значение в кормлении с.-х. животных. Написать уравнение получения трипептида из триптофана, аргинина и лизина.
3. Кислотно-основные свойства аминокислот и белков. Кислые, щелочные и нейтральные аминокислоты. Написать трипептид состоящий из аргинина, глутаровой кислоты и лизина.
4. Природные пептиды, их биологическая роль. Напишите уравнение получения трипептида из лейцина, цистина и гистидина.
5. Белки. Физико-химические свойства белков. Белки как гидрофильные коллоидные системы. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белка. Как заряжены частицы белка при $\text{pH}=4,0$ и $\text{pH}=8,5$, если изоэлектрическая точка этого белка равна 5,5?
6. Методы выделения, фракционирования и очистки белков. Что называется изоэлектрической точкой белка (ИЭТ)? ИЭТ альбумина-4,8. Как будут заряжены частицы этого белка в буферном растворе с $\text{pH}=6,2$.
7. Методы качественного анализа белков. Цветные реакции и реакции осаждения белков. Цветные реакции и реакции осаждения белков. Денатурация белков. Что нужно делать для наиболее эффективного осаждения белка, если ИЭТ 8,5.
8. Строение белковой молекулы. Пептидная связь. Напишите уравнение получения трипептида из лейцина, глутаминовой кислоты и лизина.
9. Классификация белков. Протеины и протеиды. Фибриллярные и глобулярные белки.
10. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
11. Простые белки. Основные классы протеинов, распространение в природе, биологическое значение.
12. Сложные белки. Основные классы.
13. Нуклеопротеиды. Биологическая роль. Схема гидролиза нуклеопротеида. Нуклеотиды ДНК. Напишите уравнение получения динуклеотида из АМФ и ЦМФ.
14. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК, их биологическая роль. Напишите формулы нуклеотидов РНК.
15. Принцип комплементарности азотистых оснований. Построить схему нуклеотидной цепи ДНК. Написать формулы пуриновых оснований.
16. Нуклеозиды и нуклеотиды. Биологическая роль. Нуклеотиды нуклеиновых кислот. Нуклеозидтрифосфаты, понятие о макроэргических соединениях. Написать формулу АТФ.
17. Нуклеотиды не являющиеся структурными элементами нуклеиновых кислот. Никотинамидмононуклеотид, Флавинаденинмононуклеотид, НАД, ФАД и др.
18. Правила Чаргаффа. Основные отличия между ДНК и РНК. Напишите уравнение получения динуклеотида из АМФ и УМФ.
19. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа ферментов. Понятие о коферментах и кофакторах.

20. Современная номенклатура и классификация ферментов. Основные свойства ферментов.
21. Механизм действия ферментов. Факторы, обеспечивающие ферментативный катализ.
22. Активный центр и аллостерические центры фермента. Гомо- и гетеротропные ферменты. Ингибиторы и активаторы ферментов.
23. Аллостерические ферменты. Основные группы аллостерических ферментов, их биологическое значение. Процессы ингибиции фермента.
24. Что называется коферментом. Строение коферментов оксидоредуктаз НАД и НАДФ, ФМН и ФАД. Их роль в окислительно-восстановительных процессах.
25. Коэнзим А, Его роль в обмене веществ. Напишите уравнение реакции превращения пировиноградной кислоты в ацетилкоэнзим А.
26. Классификация ферментов. Охарактеризуйте класс трансфераз.
27. Какова связь между витаминами и ферментами? Водорастворимые витамины. Приведите два примера витаминов, которые входят в состав коферментов, напишите их формулы.
28. Особенности жирорастворимых витаминов. Опишите биологическую роль витаминов группы А и Д.
29. Основные причины возникновения а- и гиповитаминозов. Антивитамины, классификация и биологическая роль. Напишите витамины группы В и укажите их возможные антивитамины.
30. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи. Образование АТФ.
31. Обмен веществ и энергии. Стадии катаболизма.
32. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетика процесса.
33. Анаэробное окисление углеводов. Гликолиз.
34. Аэробное окисление углеводов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение.
35. Схема полного окисления одной молекулы глюкозы. Энергетика процесса.
36. Катаболизм пировиноградной кислоты - конечного продукта гликолиза. Напишите уравнения реакций образования из пирувата а) молочной кислоты; б) этилового спирта.
37. Аэробное окисление углеводов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение. Напишите валовое уравнение.
38. Биологическое значение липидов. Фосфолипиды. Биологическая мембрана. Напишите формулу лейцитина.
39. Внутриклеточный обмен липидов. Липопротеиновые комплексы и их биологическое значение. Напишите уравнение реакции образования тристеарина.
40. β -окисление жирных кислот. Энергетика процесса. Вычислите количество АТФ образовавшихся при полном окислении одной молекулы капроновой кислоты.
41. Окисление глицерина. Напишите уравнение реакций окисления гли-

- церина в глицериновый альдегид. Сколько молекул АТФ выделится при полном окислении одной молекулы глицерина.
42. Какая связь существует между углеводным и жировым обменами. Напишите формулы соединений, образующихся как при обмене углеводов, так и при обмене жиров.
 43. Биосинтез белка. Трансляция, основные этапы. Написать уравнение реакции образования аминоацил-т-РНК.
 44. Транскрипция. Сплайсинг и-РНК. Особенности упаковки ДНК внутри ядра клетки. Строение гена.
 45. Универсальные механизмы расщепления аминокислот. Напишите уравнение реакции окислительного дезаминирования глютаминовой кислоты.
 46. Реакция переаминирования - как один из способов синтеза аминокислот. Взаимосвязь трансаминирования и окислительного дезаминирования аминокислот.
 47. Катаболизм аминокислот. Основные продукты промежуточного обмена аминокислот. Кетогенные и глюкогенные аминокислоты.
 48. Обмен нуклеопротеидов.
 49. Расскажите о связи обмена белков, углеводов и жиров. Напишите формулы соединений, образующихся во всех обменах.
 50. Минеральный обмен. Макро- и микроэлементы.

Темы самостоятельных работ

1. Белки растительного сырья. Состав, структура белков и их свойства.
2. Влияние природно-климатических условий и агротехники на состав и качество зерна. Генотип и качество зерна, сорт и его значение. Способы повышения урожая и белковости зерна.
3. Особенности водо- и жирорастворимых витаминов. Витамины и кофакторы. Витаминоподобные вещества. Антивитамины. Водорастворимые витамины все входят в состав ферментов или коферментов. Витамин В₂ – кофермент ФАД, В₃ – кофермент-А, В₅ – кофермент НАД их биологическая роль. Жирорастворимые витамины – А, Д, Е, К, биологические особенности. Основные представители и биологическая роль витаминоподобных веществ.
4. Ферменты и гормоны растений, общая характеристика и механизм их действия.
5. Энергетика клетки. Преобразование энергии в растительной клетке. Способы запасания энергии в клетке. Макроэргические соединения. Нуклеозид-

трифосфаты. Анаэробная и аэробная фазы биологического окисления. Преобразование энергии НАДН₂, ФАДН₂ и др. в АТФ. Дыхательная цепь клетки.

6. Липиды и биологические мембранны. Функции и метаболизм клеточных мембран.

7. Классификация и биологическая роль липидов. Липидные бислои – как простейшие модели клеточных мембран. Понятие о липосомах. Транспортные системы мембран, рецепторы и ферментативные системы.

8. Биохимические процессы при созревании зерна, его переработке и хранении продуктов переработки

Вопросы и тесты для текущего устного контроля по темам дисциплины

Вопросы к I контролю по темам: «Аминокислоты, пептиды и белки», «Нуклеиновые кислоты. Химия нуклеозидов и нуклеотидов»:

1. Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
2. Классификация аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
3. Пути решения белковой проблемы.
4. Белки. Биологическая роль белков в организме. Функции белков.
5. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и C-конец полипептида.
6. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
7. Физико-химические, кислотно-основные свойства белков. Понятие о кислых, основных, нейтральных белках. Методы выделения и изучения белков.
8. Классификация белков. Протеины и протеиды.
9. Природные пептиды, их биологическая роль.
10. Белки злаковых культур
11. Белки бобовых культур
12. Белки масленичных культур
13. Понятие о нуклеосомах.
14. Нуклеопротеиды. Их строение и роль в животном организме.
15. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот, их функции и роль в животном организме.
16. Нуклеозиды и нуклеотиды-структурные единицы ДНК и РНК.
17. Строение нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания.
18. Нуклеозид ди- и трифосфаты. Макроэргические соединения.
19. Первичная и вторичная структура ДНК и РНК, виды РНК (иРНК, тРНК, пРНК, i-RNA), их роль и значение.

20. Структура ДНК. Принцип комплементарности и его роль в жизнедеятельности клеток.
21. Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа.

Тесты к контролю I

1. Укажите количество белковых аминокислот:

- 1) 25 3) 21
2) 20 4) 18

2. Незаменимыми называются аминокислоты:

- 1) не поступающие в организм с кормами
2) не заменяющиеся на другие соединения
3) не синтезируемые в организме
4) синтезируемые в недостаточном количестве

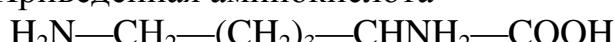
3. Нейтральной аминокислотой является:

- 1) аргинин 3) валин
2) лизин 4) аспарагиновая кислота

4. Биполярный ионmonoаминомонокарбоновой аминокислоты заряжен:

- 1) отрицательно 3) положительно
2) электронейтрален 4) отрицательно и положительно

5. Приведенная аминокислота



относится к группе аминокислот:

- 1) гидрофобных
2) полярных, но незаряженных
3) заряженных положительно
4) заряженных отрицательно

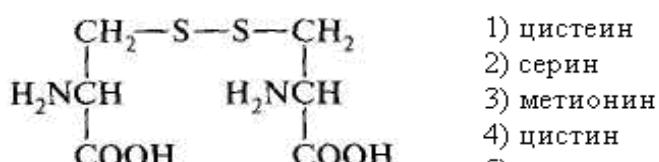
6. Иминокислотой является:

- 1) глицин 2) цистеин
3) аргинин 4) пролин

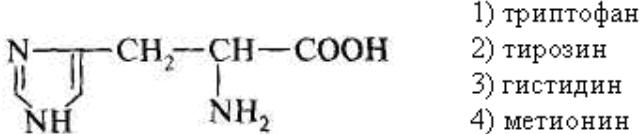
7. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

- 1) α -аминопроизводными карбоновых кислот
2) β -аминопроизводными карбоновых кислот
3) α -аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот
4) производными ВЖК

8. Назвать аминокислоту:



9. Назвать аминокислоту:



10. Установить соответствие:

Аминокислота

- 1) цитруллин
- 2) цистин
- 3) треонин
- 4) глутаминовая
кислота

Группы

- а)моноаминомонокарбоновые
- б)диаминомонокарбоновые
- в)моноаминодикарбоновые
- г)диаминодикарбоновые

11. Серосодержащей аминокислотой является:

- 1) треонин
- 2) цистеин
- 3) триптофан
- 4) метионин

12. В состав белков не входят аминокислоты:

- 1) глутамин
- 2) γ -аминомасляная
кислота
- 3) аргинин
- 4) β -аланин

13. Гидроксигруппу содержат аминокислоты:

- 1) аланин
- 2) серин
- 3) цистеин
- 4) метионин

14. Состояние белка, когда суммарный заряд молекулы равен =0 называется:

- 1) амфотерным
- 2) изоэлектрическим
- 3) изоэлектронным
- 4) изосталическим

15. Укажите реакции лежащие в основе качественного анализа белков:

- 1) реакция осаждения
- 2) реакция нейтрализации
- 3) цветные реакции
- 4) реакция этерификации

16. При денатурации белка не происходит:

- 1) нарушения третичной структуры
- 3) нарушения вторичной структуры
- 2) гидролиза пептидных связей
- 4) диссоциации субъединиц

17. К протеиноидам относится:

- 1) зеин – белок семян кукурузы
- 2) альбумин – белок
- 3) гордеин – белок семян ячменя яйца
- 4) фибронин – белок шелка

18. Денатурация белков происходит в результате:

- 1) деградации первичной структуры
- 2) агрегации белковых глобул
- 3) изменений пространственных структур
- 4) диссоциации субъединиц

19. Белки, состоящие, более чем из одной субъединицы называются:

- 1) полимерными

- 2) олигомерными
- 3) синтетическими
- 4) полифункциональными

20. В молекулах белков не встречаются:

- 1) глобулярная структура 3) нуклеосома
- 2) доменная структура 4) @ спираль

21. Выберите определение первичной структуры белка:

- 1) линейная структура полипептидной цепи, образованная ковалентными связями между радикалами аминокислот
- 2) порядок чередования аминокислот, соединенных пептидными связями в белке
- 3) структура полипептидной цепи, стабилизированная водородными связями между атомами пептидного остова
- 4) аминокислотная последовательность, образованная межмолекулярными

22. К пиримидиновым основаниям относятся:

- 1) гуанин 3) аденин
- 2) цитозин 4) урацил

23. К пуриновым основаниям относится:

- 1) тимин 3) цитозин
- 2) гуанин 4) аденин

24. В состав нуклеотидов РНК не входит азотистое основание:

- 1) тимин 3) гуанин
- 2) цитозин 4) урацил

25. В состав нуклеозида входит:

- 1) азотистое основание
- 2) азотистое основание и пентоза
- 3) пентоза и остаток фосфорной кислоты
- 4) пентоза

26. В состав нуклеотида входит:

- 1) азотистое основание
- 2) азотистое основание и пентоза
- 3) азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты
- 4) пентоза и остаток фосфорной кислоты

27. Согласно правилу комплементарности Чаргаффа водородные связи в молекуле ДНК замыкаются между:

- 1) аденином и гуанином 3) урацилом и аденином
- 2) аденином и тимином 4) цитозином и тимином

28. При формировании структур нуклеиновых кислот водородные связи не возникают между:

- 1) аденином и гуанином 3) урацилом и аденином
- 2) аденином и тимином 4) цитозином и тимином

29. В молекуле ДНК число остатков аденина всегда равно числу остатков:

- 1) тимина 3) цитозина
- 2) урацила 4) дегидроурацила

30. В молекуле ДНК число остатков гуанина всегда равно числу остатков:

- | | |
|-----------|-------------|
| 1) гуанин | 3) урацила |
| 2) тимина | 4) цитозина |

31. Полинуклеотидные цепи в двухспиральной молекуле ДНК удерживаются:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1) координационными связями | 3) ионными связями |
| 2) водородными связями | 4) гидрофобными
взаимодействиями |

32. Вторичная структура тРНК имеет форму:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) линейную | 3) «локтевого сгиба» |
| 2) «клеверного листа» | 4) спиралевидную |

33. В продуктах полного гидролиза нуклеиновых кислот отсутствуют:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) азотистые основания | 3) гексозы |
| 2) пентозы | 4) фосфорные кислоты |

34. Информационная РНК – это:

1. полинуклеотидная цепь, на которую переписывается по правилу комплементарности информация с определенного участка ДНК
2. полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками входит в состав рибосом и непосредственно связана с реализацией генетической информации
3. полинуклеотидная цепь, которая с помощью антикодона переносит аминокислоту, зашифрованную на ДНК
4. полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками непосредственно связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей

35. Рибосомальная РНК – это:

1. полинуклеотидная цепь, которая является инструкцией для сборки пептидной цепи на рибосоме
2. полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками непосредственно связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей
3. большая и малая субъединицы рибосом
4. структура, обеспечивающая специфическую реакцию синтеза веществ в клетке

36. Подберите к каждой группе (А, Б, В) соответствующие им соединения (а, б, в, ...):

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| А. Нуклеозид | 1. аденин |
| | 2. цитидин 5'-монофосфат |
| Б. Азотистое основание | 3. гуанин |
| | 4. аденоzin |
| В. Нуклеотид | 5. уридин |
| | 6. тимидин 5'-монофосфат |

Вопросы ко II контролю по теме: «Витамины, ферменты, гормоны»:

1. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа ферментов.
2. Современная номенклатура и классификация ферментов.
3. Ферменты. Механизм ферментативных реакций. Активный центр ферментов. Факторы определяющие активность ферментов.
4. Основные свойства ферментов. Высокая эффективность, абсолютная, относительная и стереоспецифичность, влияние температуры и pH среды на активность ферментов.
5. Понятия о проферментах, изоферментах, кофакторах и коферментах
6. Строение ферментов. Биосинтез, клеточная локализация ферментов.
7. Коферменты: НАД, ФАД, НС-КоА, их роль в обмене веществ.
8. Аллостерическая регуляция ферментативных реакций. Ингибиторы и активаторы ферментов.
9. Витамины. Классификация и номенклатура. Витаминоподобные вещества.
10. Водо- и жирорастворимые витамины.
11. В чем заключается биологическое действие витаминов на физиологическое состояние и адаптационный потенциал.
12. Какие важнейшие водорастворимые витамины содержатся в зерне.
13. Какие жирорастворимые витамины входят в состав различных видов зерна.
14. В чем заключается характер действия антивитаминов.
15. Гормоны. Биологическая роль. Химическая природа и классификация гормонов.
16. Гормоны растений. Механизм их действия.
17. Практическое понимание гормонов растений.

Тесты к контролю II:

1. Иммобилизация ферментов осуществляется:
 - 1) путем химической связи фермента с твердым носителем
 - 2) путем адсорбции фермента на поверхности твердого носителя
 - 3) путем растворения фермента в органических растворителях
 - 4) путем лиофильной сушки
2. Простые ферменты состоят из:
 - 1) аминокислот
 - 2) аминокислот и углеводов
 - 3) липидов
 - 4) аминокислот и небелковых компонентов
3. Скорость ферментативной реакции зависит от:

1) концентрации фермента	3) молекулярной массы
2) молекулярной массы	субстрата
фермента	4) молекулярной гетерогенности
	фермента
4. К коферментам относятся:

1) пируват	3) глюкоза
2) НАД ⁺	4) тирозин
5. Установить соответствие:

<i>Класс фермента</i>	<i>ферменты</i>
1) 1	а) трансферазы
2) 2	б) лиазы
3) 3	в) оксидоредуктазы
4) 4	г) лигазы
5) 5	д) гидролазы
6) 6	е) изомеразы

6. При взаимодействии фермента с субстратом конформационные изменения характерны для:

- 1) фермента 3) фермента и субстрата
2) субстрата 4) активного центра

7. Активный центр сложных ферментов формируется из:

- 1) одной аминокислоты
2) остатков нескольких аминокислот
3) остатков нескольких аминокислот и небелковых компонентов
4) небелковых компонентов

8. При иммобилизации ферментов на нерастворимых носителях появляется возможность:

- 1) увеличить активность ферментов
2) получить продукт реакции, не загрязненный ферментным белком
3) уменьшить время протекания ферментативной реакции
4) увеличить время протекания ферментативной реакции

9. Сравните ферменты с неорганическими катализаторами:

A – сходство с неорганическими катализаторами	1. Не расходуются в ходе реакции
	2. Обладают высокой каталитической активностью
B – отличия от неорганических катализаторов	3. Действуют в мягких условиях (T, pH)
	4. Обладают высокой специфичностью действия

10. Сравните конкурентное и неконкурентное виды ингибиции:

A – конкурентное ингибирование	1. Ингибитор присоединяется в активном центре
	2. Ингибитор не имеет структурного сходства с субстратом
	3. Ингибитор связывается в аллостерическом центре
B – неконкурентное ингибирование	4. Снимается избытком субстрата

11. Какие связи разрушаются под действием амилазы?

- 1) пептидные
2) эфирные

3) гликозидные

4) водородные

12. Класс ферментов указывает на:

1) конформацию фермента

2) тип кофермента

3) тип химической реакции, катализируемой данным ферментом

4) строение активного центра фермента

13. Неактивной формой протеолитических ферментов является:

1) апофермент

2) профермент

3) кофермент

4) изофермент

14. Оптическая специфичность – это:

1) способность фермента действовать на определенные связи в большом количестве субстратов

2) способность фермента воздействовать на определенный участок субстрата

3) способность фермента катализировать превращение одного изомера субстрата

4) способность фермента катализировать реакции одного типа

15. Что называется активным центром фермента?

1) участок фермента, обеспечивающий присоединение субстрата и его превращение

2) место присоединения апофермента к коферменту

3) часть молекулы фермента, которая легко отщепляется от апофермента

4) место присоединения аллостерического эффектора

16. Какой фермент осуществляет гидролитический распад дисахарида?

1) липаза 3) лактаза

2) амилаза 4) пептидаза

17. Как называется вещество, с которым взаимодействует фермент?

1) апофермент 2) кофермент

3) изоэнзим 4) субстрат

18. С белковой частью фермента непрочно связан:

1) простетическая группа 2) кофермент

3) апофермент 4) изофермент

19. Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является:

1) филлохинон 3) ретинол

2) холекальциферол 4) токоферол

20. Составной частью коэнзима А является:

1) п-аминобензойная кислота 3) оротовая кислота

2) пиридоксин 4) пантотеновая кислота

21. Витамин В₆ входит в состав следующих ферментов обмена аминокислот:

1) метилтрансфераз 3) глутаматдегидрогеназы

2) аминотрансфераз 4) декарбоксилаз

22. Витамин В₃ входит в состав:

1) дегидрогеназ 3) мутаз

- 2) ацил-КоА-трансфераз 4) метилтрансфераз
23. К фитогормонам не относится:
1. Адреналин;
 2. Ауксин;
 3. Абсцизовая кислота
24. Фитогормоны выполняют функции:
1. Структурную
 2. Регуляторную
 3. Антагонистическую

**Вопросы к III контролю по темам: «Обмен веществ и энергии»,
«Биохимия отдельных видов обмена веществ»:**

1. Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Стадии катаболизма.
2. Биологическое окисление.
3. Углеводы в растительном организме. Биологическое значение углеводов.
4. Классификация углеводов.
5. Что такое гликозиды.
6. Крахмал, его состав и свойства.
7. Клетчатка и ее в растениях.
8. Фотосинтез. Темновая и световая репарация.
9. Какие вещества называют липидами и их свойства.
10. Классификация липидов.
11. Простые и сложные липиды.
12. Количественное содержание липидов в зернах различных сельскохозяйственных культур.
13. Эргостерол и его значение
14. Свободные и связанные жиры.
15. Жирорастворимые пигменты растений (каротинoids, хлорофилл), их состав и значение.
16. Нерастворимые в жирах пигменты (флавоноиды, антоцианы, флавины).
17. Красящие вещества зерна и их роль для качества зерна.
18. Обмен белков. Биологическая ценность белков.
19. Биосинтез белков и его основные этапы. Транскрипция, трансляция (инициация, элонгация, терминация).
20. Понятия: хромосома, ген, генетическая информация, кодон, антикодон.
21. Пути расщепления аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование).
22. Обмен нуклеопротеидов. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Механизм их образования.
23. Взаимосвязь обмена различных веществ (общие промежуточные продукты). Нарушения обмена веществ у растений.
24. Минеральный обмен. Биологическое значение макро- и микроэлементов.

25. Биохимия зерна. Биосинтез компонентов зерна (белки, жиры, углеводы и др.).
 26. Химические процессы в растениях при созревании зерна.
 27. Биохимические процессы при переработке и хранении продуктов переработки зерна.

Тест к контролю III:

10. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи митохондрий – это:

- 1)образование АТФ, не требующее расхода кислорода;
- 2)образование АТФ, сопряженное с переносом электронов по дыхательной цепи;
- 3)окисление АТФ в дыхательной цепи;
- 4)распад АТФ до АДФ и фосфорной кислоты.

11. Универсальным источником энергии в клетке являются

- 1) нуклеиновые кислоты
- 2) углеводы
- 3) белки
- 4) АТФ

12. Присоединение остатка фосфорной кислоты к молекуле АДФ называется реакцией

- 1)фосфорилирования
- 2)полимеризации
- 3)гидролиза
- 4)гидрирования

13. Коэнзим А выполняет функцию переносчика:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1)метильной группы | 3) формильной группы |
| 2)ацильных групп | 4) аминогруппы |

14. В цикле трикарбоновых кислот декарбоксилированию подвергаются субстраты:

- | | |
|---------------------------|------------|
| 1)изоцитрат | 3) фумарат |
| 2) α -кетоглутарат | 4) цитрат |

15. В цикле Кребса образуется:

- 1) 3 НАД, 1 ФАД, 1 АТФ
- 2) 3 АТФ, 3 НАДН₂
- 3) 3 НАДН₂, 1 ФАДН₂, 1 ГТФ
- 4) 12 АТФ, 3 НАД, 2 ФАД.

16. Основными источниками углеводов в кормах являются

- 1) эластин
- 2) целлюлоза
- 3) коллаген
- 4) крахмал

17. К моносахаридам относится:
глюкоза
сахароза
мальтоза
фруктоза

18. К дисахаридами относится:
а. Крахмал
б. Сахароза
в. Галактоза

г. Лактоза

19. Гомополисахаридам относится:

- а. Крахмал
- б. Клетчатка
- в. Сахароза
- г. Мальтоза

20. Какие ферменты необходимы для полного расщепления крахмала до моносахаридов?

- 1) сахараза
- 2) α -амилаза слюны
- 3) пепсин
- 4) мальтаза

21. При полном окислении D-глюкозы до CO_2 и H_2O образуется количество АТФ:

- 1) 12
- 2) 24
- 3) 36
- 4) 38

22. Ацилглицеролы относятся к группе:

- 1) глицерофосфолипидов
- 2) нейтральных липидов
- 3) гликолипидов
- 4) восков

23. Сложные липиды наряду с остатками многоатомных спиртов и высших жирных кислот содержат:

- 1) полиизопреноиды
- 2) пептиды
- 3) азотсодержащие соединения, фосфорную кислоту, углеводы
- 4) полиаминополикарбоновые кислоты

24. Липиды в комплексе с белками входят в состав:

- 1) синтетазы высших жирных кислот
- 2) рибонуклеопротеидных комплексов
- 3) биомембранные клетки
- 4) мультиферментных комплексов

25. Мононенасыщенной жирной кислотой является:

- 1) линолевая
- 2) стеариновая
- 3) олеиновая
- 4) миристиновая

26. Основными липидными компонентами (80—90%) плазматических биомембран являются:

- 1) нейтральные липиды
- 2) гликолипиды
- 3) фосфолипиды
- 4) стероиды

27. Сложноэфирные связи в молекулах триацилглицеролов подвергаются ферментативному гидролизу при участии:

- 1) фосфолипазы
- 2) неспецифической эстеразы
- 3) липазы
- 4) ацетилхолинэстеразы

28. Основной путь катаболизма высших жирных кислот:

- 1) восстановление
- 3) β -окисление

- 2) а-окисление 4) декарбоксилирование

29. Фосфатидная кислота синтезируется в процессе:

 - 1) фосфорилирования глицерола
 - 2) восстановления диоксиацетона
 - 3) гидролиза сложных эфиров
 - 4) этерификации глицерол-3-фосфата

30. Биологическая ценность пищевого белка зависит от:

 - 1) порядка чередования аминокислот
 - 2) присутствия незаменимых аминокислот
 - 3) аминокислотного состава
 - 4) присутствия заменимых аминокислот

31. Установить соответствие:

<i>азотистый баланс</i>	<i>физиологическое состояние</i>
1) положительный	а) тяжелое заболевание
2) отрицательный	б) беременность
3) азотистое равновесие	в) старение
	г) взрослое животное, полноценная диета
	д) растущий организм

32. Белки являются полноценными:

 - 1) если содержат все незаменимые аминокислоты в необходимых соотношениях
 - 2) если бедны незаменимыми аминокислотами
 - 3) если содержат все заменимые аминокислоты
 - 4) если богаты аланином

33. Биологическая ценность белков определяется:

 - 1) оптимальным количеством белка в диете
 - 2) оптимальным количеством аминокислот
 - 3) наличием всех незаменимых аминокислот
 - 4) оптимальным соотношением аминокислот

34. Что такое "азотистый баланс"?

 - 1) количественная разница поступивших в организм и выведенных из организма аминокислот
 - 2) количественная разница между введенным с пищей азотом и выведенным в виде конечных продуктов азотистого обмена
 - 3) количественная оценка поступающих в организм полноценных и неполнценных белков
 - 4) количественная оценка поступающего в организм азота

35. Белка много содержат:

 5. Горох
 6. Ячмень
 7. Соя
 8. Гречиха

36. Молекула ДНК выполняет функции:

- 1) хранения генетической информации
- 2) переноса генетической информации из ядра в цитоплазму
- 3) воспроизведения генетической информации
- 4) передачи генетической информации в процессе трансляции

37. Установить соответствие:

этап переноса генетической информации *матрица*

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1)репликация | а) мРНК |
| 2)транскрипция | б) одна цепь ДНК |
| 3) трансляция | в) две цепи ДНК |
| 4) амплификация | г) одна цепь РНК |

38. Синтез нуклеиновых кислот происходит из:

- 1) нуклеозидмонофосфатов
- 2) нуклеозиддифосфатов
- 3) нуклеозидтрифосфатов
- 4) дезоксинуклеозидтрифосфатов

39. Нуклеиновые кислоты расщепляются ферментами:

- 1) пептидазами
- 2) липазами
- 4) глюкозидазами
- 3) нуклеазами

40. Конечными продуктами катаболизма пириимидиновых оснований являются:

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1) мочевая кислота | 3) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2$ |
| 2) в-аланин | 4) глиоксиловая кислота |

7.2 Материалы для подготовки к промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
2. Классификация аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Пути решения белковой проблемы.
3. Белки. Биологическая роль белков в организме. Функции белков. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и C-конец полипептида.
4. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
5. Физико-химические, кислотно-основные свойства белков. Понятие о кислых, основных, нейтральных белках. Методы выделения и изучения белков.
6. Классификация белков. Протеины и протеиды.
7. Природные пептиды, их биологическая роль.
8. Белки злаковых культур
9. Белки бобовых культур
10. Белки масленичных культур

11. Понятие о нуклеосомах.
12. Нуклеопротеиды. Их строение и роль в животном организме.
13. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот, их функции и роль в животном организме.
14. Нуклеозиды и нуклеотиды-структурные единицы ДНК и РНК.
15. Строение нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания.
16. Нуклеозид ди- и трифосфаты. Макроэргические соединения.
17. Первичная и вторичная структура ДНК и РНК, виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК, i-RNA), их роль и значение.
18. Структура ДНК. Принцип комплементарности и его роль в жизнедеятельности клеток.
19. Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа.
20. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа ферментов.
21. Современная номенклатура и классификация ферментов.
22. Ферменты. Механизм ферментативных реакций. Активный центр ферментов. Факторы определяющие активность ферментов.
23. Основные свойства ферментов. Высокая эффективность, абсолютная, относительная и стереоспецифичность, влияние температуры и pH среды на активность ферментов.
24. Понятия о проферментах, изоферментах, кофакторах и коферментах
25. Строение ферментов. Биосинтез, клеточная локализация ферментов.
26. Коферменты: НАД, ФАД, НС-КоА, их роль в обмене веществ.
27. Аллостерическая регуляция ферментативных реакций. Ингибиторы и активаторы ферментов.
28. Витамины. Классификация и номенклатура. Витаминоподобные вещества.
29. Водо- и жирорастворимые витамины.
30. В чем заключается биологическое действие витаминов на физиологическое состояние и адаптационный потенциал.
31. Какие важнейшие водорастворимые витамины содержатся в зерне.
32. Какие жирорастворимые витамины входят в состав различных видов зерна.
33. В чем заключается характер действия антивитаминов.
34. Гормоны. Биологическая роль. Химическая природа и классификация гормонов.
35. Гормоны растений. Механизм их действия.
36. Практическое понимание гормонов растений.
37. Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Стадии катаболизма.
38. Биологическое окисление.
39. Углеводы в растительном организме. Биологическое значение углеводов.
40. Классификация углеводов.
41. Что такое гликозиды.
42. Крахмал, его состав и свойства.
43. Клетчатка и ее в растениях.
44. Фотосинтез. Темновая и световая репарация.
45. Какие вещества называют липидами и их свойства.

- 46.Классификация липидов.
- 47.Простые и сложные липиды.
- 48.Количественное содержание липидов в зернах различных сельскохозяйственных культур.
- 49.Эргостерол и его значение
- 50.Свободные и связанные жиры.
- 51.Жирорастворимые пигменты растений (каротинoids, хлорофилл), их состав и значение.
- 52.Нерастворимые в жирах пигменты (флавоноиды, антоцианы, флавины).
- 53.Красящие вещества зерна и их роль для качества зерна.
- 54.Обмен белков. Биологическая ценность белков.
- 55.Биосинтез белков и его основные этапы. Транскрипция, трансляция (инициация, элонгация, терминация).
- 56 .Понятия: хромосома, ген, генетическая информация, кодон, антикодон.
57. Пути расщепления аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование).
58. Обмен нуклеопротеидов. Конечные продукты распада пуриновых и пиридиновых нуклеотидов. Механизм их образования.
59. Взаимосвязь обмена различных веществ (общие промежуточные продукты). Нарушения обмена веществ у растений.
- 60 .Минеральный обмен. Биологическое значение макро- и микроэлементов.
- 61.Биохимия зерна. Биосинтез компонентов зерна (белки, жиры, углеводы и др.).
- 62.Химические процессы в растениях при созревании зерна.
- 63.Биохимические процессы при переработке и хранении продуктов переработки зерна.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) « Биохимия растений»

8.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Методические указания по выполнению лабораторно-практической работы на тему: "Основные показатели водного режима растений и их использование в программировании урожайности с/х культур" по дисц: Физиология и биохимия с/х растений [Электронный ресурс] : методические указания / В.И. Конюшенко, З.Н. Тарова. — Электрон. дан. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008. — 12 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/47068 .
2. Основы биохимии вторичного обмена растений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г.Г. Борисова, А.А. Ермощин, М.Г. Малева, Н.В. Чукина; под ред. Г. Г. Борисовой. — Электрон. дан. — Екатеринбург: УрФУ, 2014. — 128 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98406 .

8.2Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Пищевая химия/Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., и пр. Под. Ред. А.П. Нечаева. Изд 5-е,	30в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

8.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Тесты по биохимии. Методические указания для студентов/ А.М. Алимов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов. –Казань.: ФГБОУ ВПО КГАВМ, 2015. – 43с.

8.4 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека КГАВМ https://lib.ksavm.senet.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM-F&121DBN=ELK&P21DBN=ELK
2. ЭБС Издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
5. ЭБС Библиокомплектатор <http://www.bibliocomplectator.ru/>
6. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
8. Web of Science
https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C6EyGg7jMoZKcN5qPN8&prefereneesSAved

9. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляющую на протяжении семестра:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- проверку выполнения письменных домашних заданий;
- проведение лабораторных, расчетно-графических и иных работ;
- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

Критерии оценки знаний обучающихся по устному опросу и индивидуального практического задания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся: полностью освоил учебный материал, умеет изложить его своими словами, самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами и правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся: в основном усвоил учебный материал, допускает незначительные ошибки при его изложении своими словами, подтверждает ответ конкретными примерами, правильно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся: не усвоил существенную часть учебного материала, допускает значительные ошибки при его изложении своими словами, затрудняется подтвердить ответ конкретными примерами, слабо отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся: почти не усвоил учебный материал, не может изложить его своими словами, не может подтвердить ответ конкретными примерами, не отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося в магистратуре не менее 51 %;

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

Критерии оценивания рефератов

Оценка «отлично» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области. Студент работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссыпался на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Процедура оценивания результатов освоения программы дисциплины включает в себя оценку уровня сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций студента, уровней обученности: «знать», «уметь», «владеть».

Промежуточный контроль: зачет.

Профессиональные способности, знания, навыки и умения уцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки бакалавра.

Критерии оценивания зачета

Студент демонстрирует хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; понимает и успешно раскрывает смысл поставленного вопроса; владеет основными терминами и понятиями курса «Биохимия растений», способен применить теоретические знания к изучению конкретных ситуаций и практических вопросов. Требуемые общепрофессиональные и профессиональные компетенции сформированы	Зачтено
Допускаются серьезные упущения в изложении учебного материала; отсутствуют знания основных биохимических терминов; допускается большое количество ошибок при интерпретации основных определений; отсутствуют ответы на основные и дополнительные вопросы	Не зачтено

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Биохимия растений»

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Биохимия растений	<p>Учебная аудитория № 309 для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>Учебная аудитория № 420 для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная аудитория № 402 для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная аудитория № 407 для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный EPSON EB-X6, экран, ноутбук SAMSUNG NP-R540</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, лабораторный стол 6 шт, стол для приборов 1 шт, раковина 1 шт. Наглядные пособия: таблицы («Периодическая система», «Таблица растворимости», «Электроотрицательность», «Строение атома»). Вытяжные шкафы 1шт Лабораторная посуда. Химические реактивы. Шкафы для хранения реактивов 2 шт. Набор ареометров 1 набор. Бюретки. Штативы металлические. Штативы для пробирок. Весы технические 1шт. Термометры 6 шт., набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, мультимедийное оборудование: проектор BENQ MX 518, экран, ноутбук HP Pavilion 15-e 058sr Core i5, пульт управления, экран, набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, доска маркерная BRAUBERG, доска мультимедийная TRUBOARD, Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Gore. Рефрактометр ИРФ 22; Центрифуга СМ-50; Колориметр КФК – 2 МП; Колориметр КФК-3-01SOMS; аппараты для электрофореза; анализатор качества молока Клевер-2; РН-метр 150 М;</p> <p>Столы, стулья, ноутбук SamsungNP-R518; принтер</p>	<p>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта: 00346-ОЕМ-8992752-50013</p> <p>2. MS Office Professional Plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007.</p> <p>1. Microsoft Windows 8 Код продукта: 00179-40448-49991-ААОЕМ</p> <p>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1. Microsoft Windows 7 Домашняя расширенная Код продукта: 00359-ОЕМ-8992687-00010</p> <p>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
-------------------	---	--	---

	<p>Специализированная лаборатория Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии (Сектор ПЦР-диагностики)</p>	<p>SamsungML-1520. Реал-тайм ПЦР-амплификатор АНК-32М, амплификатор «Герцик МС-2», ПЦР-боксы (ультрафиолетовые боксы абактериальной воздушной среды) с подставкой УФ-1, боксы микробиологической безопасности ЛБ-1, центрифуги-вортексы FVL-2400N, высокоскоростные мини-центрифуги MicroSpin 12, твердотельные термостаты TAGLER HT-120, насос с колбой-ловушкой, морозильная камера Indesit SFR 167, холодильники двухкамерные «POZIS RK-102», механические дозаторы с переменным объёмом, лабораторной посудой, медикаментами, и препаратами, спецодеждой; оборудована водоснабжением и канализацией</p> <p>Столы и стулья, фотометр микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic; Автоматический промыватель микропланшет ПП2-428; Центрифуга лабораторная ОКА; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М; Бинокулярный микроскоп Альтами БИО 7; Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102»; Трансиллюминатор ECX- F 15M; комплект оборудования для приготовления растворов; комплект оборудования для иммуногенетического анализа; система мокрого блотинга Criterion; ноутбук Acer.</p>	<p>1.Microsoft Windows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. 2.Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.Microsoft Windows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
	<p>Читальный зал библиотеки помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет.</p>	<p>1. Microsoft Windows XPProfessional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - Microsoft Windows 7 Professional, кодпродукта: 00371-868-0000007-85151 2. - Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - MicrosoftOffice 2003, Лицензия № 19265901 от 21.06.2005, бессрочная 3. ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии». Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от</p>

			26.12.2016г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020г.
--	--	--	--

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:

д.в.н., профессор

Алимов А.М.