

Министерство сельского хозяйства РФ
Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО
Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
и воспитательной работе

 Н.С. Семенова
«15» декабря 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки с/х продукции»

Программа подготовки академический бакалавриат

Профиль подготовки «Технология производства и переработки продукции растениеводства»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Димитровград 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биохимия растений» является формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области химического состава растений и превращения веществ и энергии в растительных организмах, формирования качества и безопасности растительной продукции для их использования в профессиональной деятельности при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственных культур, хранения и переработки растительного сырья.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.9.1 «Биохимия растений» включена как дисциплина по выбору обучающихся в вариативную часть для реализации требований ФГОС ВО, ООП ВО и Учебного плана по профилю «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства» направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биохимия растений», являются «Химия неорганическая и аналитическая».

Дисциплина «Биохимия растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Технология хранения и переработки плодов и овощей», «Послеуборочная обработка и хранение зерна», «Технология хранения и переработки продукции растениеводства».

Особенностью дисциплины является формирование у обучающихся современных представлений о химическом составе растений и превращениях веществ и энергии в растительном организме, а также биохимических основах качества и безопасности растительной продукции, подготовка их к применению сведений о биохимических процессах в профессиональной деятельности. Кроме того, данная дисциплина является базовой для всех учебных дисциплин, использующих сведения о химическом составе растительной продукции и биохимических процессах организмов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных компетенций:

ОПК–2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Матрица формирования компетенций по дисциплине

Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
	ОПК -2	
Введение	x	1
Раздел 1. «Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ растений»	x	1
Раздел 2. «Ферменты и биохимическая энергетика»	x	1
Раздел 3. «Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ»	x	1
Раздел 4. «Вещества вторичного происхождения»	x	1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	час.
	2 сем. 108
Аудиторная работа	43
Лекции (Л)	18
КСР	7
Практические занятия (ПЗ)	18
Самостоятельная работа (СРС)	65
Вид контроля	зачёт

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часа), в том числе контактной работы – 43 часов

№ /п	Раздел дисциплины	Аудиторная работа			Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов					Формы контроля
		Всего	Лекции	ЛЗ	Самостоятельная работа			Контроль самостоятельной работы		
					Всего	Подготовка к ЛЗ	Подготовка к тестированию		Подготовка к экзамену	
1	Введение	4	2	2	3	1	1	1		опрос
2	Раздел 1. «Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ растений»	8	4	4	15	4	6	5	2	Проверка ДЗ
3	Раздел 2. «Ферменты и биохимическая энергетика»	8	4	4	15	4	6	5	2	Проверка конспекта
4	Раздел 3. «Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ»	8	4	4	16	4	6	6	2	Опрос
5	Раздел 4. «Вещества вторичного происхождения»	8	4	4	16	4	6	6	1	тестирование
	Всего по видам учебной работы	36	18	18	65	17	25	23	7	зачет

Краткое содержание лекций Введение

Предмет и методы биохимии. Использование человеком биохимических процессов для получения пищи, кормов для животных и продуктов промышленной переработки. Открытие действия ферментов, положившее начало развитию биохимической науки. Основные открытия и достижения биохимиков в 19-веке, создавшие необходимые предпосылки для выделения биохимии из общего комплекса естественных наук. Важнейшие результаты биохимических исследований в первой половине 20-го века, позволившие сформулировать молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов. Открытия биохимиков, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов. Основные направления развития современной биохимии.

Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Связь биохимии с другими биологическими и сельскохозяйственными науками. Значение биохимии для изучения химического состава сельскохозяйственных растений и получения высококачественной, экологически чистой растительной продукции.

Раздел 1. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ растений

Тема 1.1. Углеводы

Общая характеристика и классификация углеводов. Роль углеводов в жизнедеятельности организмов и формировании качества растительной продукции. Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп, их свойства и функции в организме. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов и особенности написания их циклических формул. Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных. Альдоновые, альдаровые и урановые кислоты. Спирты и гликозиды. Фосфорнокислые эфиры, дезокси- и аминопроизводные моносахаридов.

Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов. Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, целлобиозы, β -левулина, крахмала, полифруктозидов, целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, камедей и слизей. Состав крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ у различных растений. Содержание сахаров и полисахаридов в растительной продукции (зерне злаковых и зернобобовых культур, семенах масличных растений, клубнях картофеля и корнеплодах, овощах, плодах и ягодах, вегетативной массе кормовых трав).

Тема 1.2. Липиды

Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их особенности по составу жирных кислот и спиртов. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Числа жиров и их использование для оценки качества растительных масел. Процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот и по способности к высыханию.

Состав, строение и функции основных групп фосфолипидов (фосфатидилэтаноламинов, фосфатидилхолинов, фосфатидилсеринов, фосфатидилглицеринов, фосфатидилинозитов) и гликолипидов. Важнейшие представители стероидных липидов и их роль в организмах. Содержание липидов в растительной продукции.

Тема 1.3. Аминокислоты, нуклеотиды и белки

Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ растительного организма. Протеиногенные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах. Биохимические основы промышленного получения незаменимых аминокислот.

Строение, свойства и функции нуклеотидов. Состав важнейших пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов. Азотистые основания и нуклеозиды. Образование из нуклеотидов фосфорнокислых производных и коферментных группировок. Участие нуклеотидов в образовании нуклеиновых кислот.

Полипептидная теория строения белков. Участие пептидов и белков в обмене веществ организмов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная

структура белков и её биологическое значение. Физико-химические свойства белков. Нативная конформация и денатурация белков. Функции белков в растительном организме. Современная классификация белков. Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности. Пути улучшения биологической ценности растительных белков. Содержание и состав белков в зерне злаковых и зернобобовых культур, семенах масличных растений, клубнях картофеля и корнеплодах, вегетативной массе кормовых трав, овощной и плодово-ягодной продукции. Значение клейковинных белков в формировании технологических свойств зерна.

Тема 1.4. Витамины

Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных. Классификация витаминов. Биологическая роль витаминов – ретинола, кальциферола, токоферола, филлохинона, тиамина, рибофлавина, пиридоксина, кобаламина, никотиновой, пантотеновой, фолиевой, аскорбиновой кислот, биотина, цитрина, S-метилметионина. Понятие об авитаминозах. Механизм действия авитаминозов. Содержание витаминов в растительных продуктах. Возможные потери витаминов при уборке, хранении и переработке растительной продукции.

Раздел 2. Ферменты и биохимическая энергетика

Тема 2.1. Ферменты

Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Природа специфичности действия ферментов. Основные типы коферментов. Единицы активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций и понятие о константе Михаэлиса. Изоферменты и их биологическая роль. Влияние температуры, реакции среды и концентрации субстрата на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Локализация ферментативных реакций, образование мультиферментных комплексов. Основы современной классификации ферментов. Основные группы оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз и их участие в биохимических превращениях. Принципы регуляции ферментативных реакций. Аллостерические ферменты и их роль в обмене веществ организмов. Регуляция действия индуцибельных ферментов. Механизм гормональной регуляции. Образование зимогенов. Использование ферментных препаратов в сельском хозяйстве.

Тема 2.2. Биохимическая энергетика

Особенности функционирования биоэнергетических систем. Принципы расчёта изменения энтальпии, энтропии и свободной энергии в ходе биохимических превращений. Экзергонические и эндергонические реакции и условия их осуществления. Сопряжённые реакции синтеза веществ. Макроэргические соединения и их роль в процессах обмена веществ организмов. Основные типы макроэргических соединений. Роль АТФ как универсального переносчика энергии в организмах. Пути образования АТФ. Общие пути превращения энергии в растительном организме.

Раздел 3. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ

Тема 3.1. Обмен углеводов

Особенности ассимиляции диоксида углерода у C_3 - и C_4 - растений. Образование продуктов световой стадии фотосинтеза. Реакции цикла Кальвина и первичный синтез углеводов в растении. Биохимический механизм дыхательных реакций, основные продукты гликолиза и цикла Кребса. Реакции окислительного фосфорилирования и их значение для энергетики растительного организма. Биохимические превращения, лежащие в основе фотодыхания.

Синтез и превращения моносахаридов (глюкозы, фруктозы, маннозы, галактозы, рибозы, ксилозы, арабинозы, эритрозы, глицеринового альдегида, диоксиацетона). Механизмы образования пентоз из гексоз. Пентозофосфатный цикл и его биологическая роль.

Биохимические реакции синтеза и распада сахарозы, крахмала, полифруктозидов, целлюлозы и гемицеллюлоз, пектиновых веществ. Ферменты, катализирующие синтез и распад олиго- и полисахаридов, и их значение в формировании качества растительной продукции.

Тема 3.2. Обмен липидов

Механизмы образования глицерина, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Синтез и распад жиров, фосфолипидов, гликолипидов, стероидных липидов. Окисление глицерина и его использование для синтеза углеводов. Механизмы α -окисления и β -окисления жирных кислот. Глиоксилатный цикл и его биологическая роль. Образование углеводов из продуктов глиоксилатного цикла. Характеристика ферментов, катализирующих синтез и превращения липидов. Особенности биodeградации жирных кислот с разветвлённой углеродной цепью и их экологические последствия. Энергетика обмена липидов.

Тема 3.3. Обмен азотистых веществ

Пути образования аминокислот в растительных клетках. Механизмы реакций восстановительного аминирования и переаминирования. Характеристика катализирующих эти реакции ферментов. Распад и превращения аминокислот в ходе реакций дезаминирования и декарбоксилирования. Превращение кетокислот и окисление аминов. Ассимиляция растениями нитратного азота и причины накопления нитратов в растительной продукции. Особенности действия нитратредуктазы и нитритредуктазы. Возможные пути снижения концентрации нитратов в растительных продуктах. Биохимические механизмы связывания избыточного аммонийного азота. Механизмы образования амидов и реакции орнитинового цикла. Ассимиляция растениями амидной формы азота при некорневой подкормке. Биохимические реакции включения в синтез аминокислот молекулярного азота в процессе азотфиксации.

Строение и биологическая роль ДНК. Нуклеотидный состав ДНК и правила Чаргаффа. Пространственная структура молекул ДНК и способ их упаковки в хромосомах. Понятие о генетическом коде и кодонах. Свойства генетического кода. Биохимический механизм репликации ДНК и возникновения генетических мутаций. Ферменты, катализирующие синтез ДНК.

Основные типы РНК и их биологические функции. Нуклеотидный состав и строение молекул рибосомной, матричной и транспортной РНК. Основные

этапы синтеза РНК. Процессинг и сплайсинг РНК-транскриптов. Активация аминокислот и механизм их связывания с транспортными РНК. Взаимодействие матричной РНК с рибосомами и инициация синтеза полипептидов. Механизм образования полипептидов. Роль терминирующих кодонов. Скорость синтеза белков и функционирование полирибосом. Регуляция синтеза белков. Принципы передачи генетической информации в ходе синтеза РНК и белков.

Биохимические реакции синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и их фосфатных производных. Превращение рибонуклеотидов в дезоксирибонуклеотиды. Ферменты, катализирующие распад нуклеиновых кислот, нуклеотидов и белков. Продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и их влияние на организм человека и животных. Основные группы протеолитических ферментов и их значение в формировании качества растительной продукции. Связь обмена азотистых веществ с обменом углеводов и липидов.

Раздел 4. Вещества вторичного происхождения

Тема 4.1. Фенольные и терпеноидные соединения

Общая характеристика вторичных метаболитов растений. Фенольные соединения и их функции в растительном организме. Важнейшие представители оксибензойных и оксикоричных кислот и их значение в формировании качества растительной продукции. Основные группы флавоноидных соединений – катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы. Значение катехинов в формировании вкуса и цвета чая. Флавоноидные гликозиды, обладающие Р-витаминной активностью. Состав и строение галловых, эллаговых и конденсированных форм дубильных веществ. Состав и строение лигнина различных групп растений. Содержание лигнина и дубильных веществ в растительных продуктах. Состав растительных меланинов и возможный механизм их образования.

Классификация терпеноидных соединений. Состав и свойства эфирных масел, их использование в производстве пищевых и парфюмерных продуктов. Содержание эфирных масел в плодах и овощах. Важнейшие представители алифатических и циклических монотерпенов – мирцен, линалоол, гераниол, цитронеллол, α - и β -цитрали, ментол и карвон, лимонен, α -терпинеол, пинен, камфен, борнеол, камфора. Строение, свойства и биологические функции сесквитерпенов, дитерпенов, тритерпенов, тетратерпенов и политерпенов.

Тема 4.2. Алкалоиды и гликозиды

Строение, свойства и классификация алкалоидов. Значение алкалоидов в формировании качества растительной продукции. Биохимическая характеристика алкалоидов – производных пиридина и пирролидина, хинолина и изохинолина, индола, пурина, тропана, ароматических соединений.

Строение, свойства и классификация гликозидов. Значение гликозидов в формировании качества растительной продукции, производстве пищевых продуктов и лекарственных средств. Биохимическая характеристика важнейших О-гликозидов – амигдалина, пруназина, вицианина, линамарина, ванилина, глюконастурцина, арбутина, сердечных и флавоноидных гликозидов, сапонинов. Особенности строения S-гликозидов и N-гликозидов. Состав и строение гликоалкалоидов картофеля. Влияние природно-климатических факторов, орошения,

режима питания растений на накопление алкалоидов и гликозидов в растительной продукции.

4.3 Лабораторные занятия

Содержание лабораторного практикума, семинарских занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лабораторных и семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия
1	Раздел 1. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ растений		тестирование
	Тема 1.1. Углеводы	Лабораторная работа № 1. Определение сахаров фенольным методом	защита
		Семинарское занятие № 1. Предмет, методы и задачи биохимии. Строение, свойства и биологические функции углеводов	контрольная работа
	Тема 1.2. Липиды	Лабораторная работа № 2. Определение кислотного и йодного числа растительных жиров	защита
		Семинарское занятие № 2. Строение, свойства и биологические функции липидов	контрольная работа
	Тема 1.3. Аминокислоты, нуклеотиды и белки	Лабораторная работа № 3. Определение белков биуретовым и спектрофотометрическим методом	защита
		Семинарское занятие № 3. Строение, свойства и биологические функции аминокислот, нуклеотидов и белков	контрольная работа
	Тема 1.4. Витамины	Лабораторная работа № 4. Определение цитрина (витамина Р) в растительной продукции	защита
Семинарское занятие № 4. Биохимическая характеристика витаминов		контрольная работа	
2	Раздел 2. Ферменты и биохимическая энергетика		тестирование
	Тема 2.1. Ферменты	Лабораторная работа № 5. Определение активности каталазы	защита
		Семинарское занятие № 5. Биохимия ферментов	контрольная работа
Тема 2.2. Биохимическая энергетика	Семинарское занятие № 6. Биохимическая энергетика	контрольная работа	
3	Раздел 3. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ		тестирование

	Тема 3.1. Обмен углеводов	Лабораторная работа № 6. Определение активности амилаз	защита
		Семинарское занятие №7. Обмен углеводов	коллоквиум
	Тема 3.2. Обмен липидов	Лабораторная работа № 7. Определение активности липаз	защита
		Семинарское занятие № 8. Обмен липидов	коллоквиум
	Тема 3.3. Обмен азотистых веществ	Лабораторная работа № 8. Определение активности протеаз	защита
		Семинарское занятие № 9. Обмен азотистых веществ	коллоквиум
4	Раздел 4. Вещества вторичного происхождения		тестирование
	Тема 4.1. Фенольные и терпеноидные соединения	Семинарское занятие № 10. Фенольные и терпеноидные соединения	коллоквиум
	Тема 4.2. Алкалоиды и гликозиды	Семинарское занятие № 10. Алкалоиды и гликозиды	коллоквиум

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Активные и интерактивные формы	№ и название Лекции	№ и название практического занятия
1.	Авторская лекция на основе современных научных достижений	№ 4. Биохимия ферментов	
2.	Авторская лекция на основе современных научных достижений	№ 7. Обмен азотистых веществ	
3.	Разбор конкретных ситуаций		Семинар № 3. Строение, свойства и биологические функции аминокислот, нуклеотидов и белков
4.	Разбор конкретных ситуаций		Семинар № 4. Биохимическая характеристика витаминов
5.	Семинар в диалоговом режиме		Семинар № 5. Биохимия ферментов
6.	Семинар в диалого-		Семинар № 6. Биохимическая

№ п/п	Активные и интерактивные формы	№ и название Лекции	№ и название практического занятия
	вом режиме		энергетика
7.	Групповая дискуссия		Семинар № 9. Обмен азотистых веществ.
8.	Групповая дискуссия		Семинар № 10. Фенольные и терпеноидные соединения. Алкалоиды и гликозиды.

Общее количество часов аудиторных занятий, проводимых с применением активных и интерактивных образовательных технологий.

Программа проведения активных и интерактивных занятий по очной форме обучения

№п/п	Наименование темы	Интерактивные лекции, час.	Виды активных и интерактивных практических занятий, час		
			Мозговой штурм	Работа в группах	Деловая игра
1	Общие вопросы биохимии. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение. Физико-химические основы биохимии. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии.		2		
2	Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов. Аминокислоты, моносахариды, нуклеотиды, органические кислоты, витамины.	2		2	
3	Структура и свойства биополимеров. Белки, полисахариды, жиры, нуклеиновые кислоты.	2			2
4	Обмен веществ и энергии в живых системах. Ферментативный катализ.		2		
5	Биологическое окисление. Дыхание. Ферментативные превращения углеводов, липидов, белков.	2			
6	Хранение и реализация генетической информации. Биосинтез белка.	2		2	
Итого		8	4	4	2

6. Примерный фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи биохимии растений. Методы биохимии растений. Связь биохимии растений с другими науками

1. Значение биохимии растений в деле повышения урожаев, улучшении качества сельскохозяйственной продукции и селекционной работе
2. Термодинамические характеристики биохимических процессов
3. Основные этапы развития биохимии растений
4. Влияние внешних факторов на активность мембран
5. Окислительно-восстановительные реакции в биохимических процессах
6. Взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена в живых организмах
7. Единство основных биохимических процессов в организмах растений, животных и микроорганизмах
8. История развития учения о ферментах. Роль ферментов в обмене веществ
9. Общие свойства ферментов
10. Механизм ферментативного катализа
11. Химическая природа ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты
12. Коферменты. Классификация, роль.
13. Влияние концентрации субстрата и фермента на скорость ферментативного катализа
14. Влияние температуры и pH на активность ферментов.
15. Температурный коэффициент.
16. Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизм действия.
17. Методы изучения активности ферментов
18. Изoeлектрическая точка белков. Денатурация белков
19. Нуклеиновые кислоты, строение, виды.
20. Пуриновые и пиримидиновые основания
21. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеотидный состав ДНК
22. Классификация и номенклатура ферментов
23. Регуляция действия ферментов. Индукция и репрессия ферментов
24. Изоферменты, их роль в жизнедеятельности организмов
25. Строение, биологическая роль и содержание в растениях витаминов
26. Классификация витаминов
27. Роль витаминов в обмене веществ. Связи с ферментами
28. Значение витаминов в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных
29. Строение, состав и основные функции клеточных структур
30. Общая характеристика соединений, входящих в состав растительной клетки
31. Главные типы биохимических реакций
32. Основные пути синтеза и распада органических соединений в растительной клетке.
33. Влияние внешних факторов на фотосинтез. Биохимический механизм.
34. Мембраны растительной клетки. Строение, состав, основные функции
35. Пути образования АТФ в растениях
36. С-3, С-4 растения. Биохимические особенности
37. Биохимия фотодыхания растений
38. Виды брожения. Распространение
39. Аэробная фаза дыхания (Цикл Кребса). Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания
40. Пентозо-фосфатный цикл. Значение
41. Синтез углеводов в растениях
42. Значение цикла Кребса
43. Значение углеводов в жизнедеятельности растений. Содержание их в растениях
44. Классификация углеводов

45. Строение и свойства моносахаридов, их взаимные превращения
46. Строение и структурная организация белков
47. Классификация белков
48. Превращения органических кислот
49. Ароматические соединения растений
50. Химическая характеристика и классификация гликозидов
51. Растительные гормоны. Стимуляторы и ингибиторы роста растений
52. Современное представление о механизме биосинтеза белков
53. Распад белков и пептидов, ферменты азотного обмена.
54. Взаимосвязь азотного и углеводного обменов в растениях
55. Биохимические основы передачи наследственной информации
56. Химический состав клубней картофеля. Биохимические процессы в картофеле при хранении
57. Оксидоредуктазы. Катализируемые реакции
58. Лигазы. Катализируемые реакции
59. Световая фаза фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование
60. Фотосинтетические системы. Состав, роль
61. Биохимическая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина
62. Материальная база фотосинтеза. Лимитирующие факторы фотосинтеза
63. Окислительный распад углеводов и значение этого процесса в жизнедеятельности организмов
64. Макроэргические соединения, их роль в процессах обмена веществ
65. Минеральное питание и фотосинтез. Влияние элементов на биохимические процессы
66. Анаэробный распад углеводов (гликолиз). Энергетика процесса
67. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты
68. Значение жиров в жизнедеятельности растений. Их содержание в различных растениях
69. Строение и общие свойства жиров в растениях
70. Взаимосвязь обмена жиров и углеводов в растениях
71. Энергетика распада жиров
72. Изменения состава и свойства жиров при созревании и прорастании семян
73. Аминокислоты, их строение и свойства
74. Механизм ассимиляции неорганического азота. Восстановление нитратов
75. Синтез аминокислот. Пути превращения аминокислот
76. Олигосахариды. Строение и свойства
77. Органические кислоты, их роль в процессах обмена

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Введение. Предмет, методы и история развития биохимии.		
Раздел 1. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ растений		
1.	Тема 1.1	Углеводы
2.	Тема 1.2	Липиды
3.	Тема 1.3	Аминокислоты, нуклеотиды и белки

4.	Тема 1.4	Витамины
Раздел 2. Ферменты и биохимическая энергетика		
5.	Тема 2.1	Ферменты
6.	Тема 2.2	Биохимическая энергетика
Раздел 3. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ		
7.	Тема 3.1	Обмен углеводов
8.	Тема 3.2	Обмен липидов
9.	Тема 3.3	Обмен азотистых веществ
Раздел 4. Вещества вторичного происхождения		
10	Тема 4.1	Фенольные и терпеноидные соединения
11	Тема 4.2	Алкалоиды и гликозиды
	ВСЕГО	

Примерные задания для контрольной работы

Раздел 1

Тема 1.1

Написать структурные формулы глицеринового альдегида, диоксиацетона, эритрозы, рибозы, дезоксирибозы, ксилозы, арабинозы, глюкозы, маннозы, фруктозы, галактозы. Указать асимметрические атомы углерода в их молекулах.

Записать строение D- и L-форм глицеринового альдегида, эритрозы, рибозы, дезоксирибозы, ксилозы, арабинозы, глюкозы, маннозы, фруктозы, галактозы с использованием формул Фишера и Хеурса.

Записать строение α - и β -изомеров рибозы, дезоксирибозы, ксилозы, арабинозы, глюкозы, маннозы, фруктозы, галактозы с использованием формул Фишера и Хеурса.

Записать строение фуранозных форм рибозы, дезоксирибозы, арабинозы и фруктозы, а также строение пиранозных форм ксилозы, глюкозы, маннозы и галактозы.

Записать с использованием формул Хеурса строение фосфорнокислых эфиров моносахаридов: 3-фосфоглицеринового альдегида, фосфодиоксиацетона, эритрозо-4-фосфата, рибозо-5-фосфата, рибулозо-1,5-дифосфата, ксилулозо-5-фосфата, глюкозо-6-фосфата, глюкозо-1-фосфата, фруктозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата, маннозо-6-фосфата, галактозо-1-фосфата, седогептулозо-7-фосфата.

Записать с использованием формул Хеурса строение α - и β -изомеров глюкуроновой и галактуровой кислот.

Написать структурные формулы спиртов, образующихся из глицеринового альдегида, рибозы, глюкозы и фруктозы, маннозы, галактозы.

Написать структурные формулы альдоновых и альдаровых кислот, образующихся из глюкозы, маннозы и галактозы.

Записать с использованием формул Хеурса строение аминокислот, образующихся из глюкозы и галактозы.

Записать строение гликозидов, образующихся из β -глюкозы при её соединении с фенолом, этиловым спиртом, бензойным альдегидом.

Записать с использованием формул Хеуорса строение сахарозы, мальтозы, целлобиозы, β -левулина.

Показать на конкретных примерах, как образуются связи между остатками моносахаридов в молекулах амилозы, амилопектина, целлюлозы, полифруктозидов.

Показать на конкретных примерах, как образуются связи между остатками моносахаридов в молекулах маннанов, галактанов, ксиланов, арабанов, пектиновых веществ.

Указать строение и биологические функции углеводов, образующихся с участием α -D-глюкозы, β -D-глюкозы и β -D-фруктозы.

Указать строение и биологические функции углеводов, образующихся из пентоз.

Сравнить соотношение амилозы и амилопектина в различных растительных продуктах – зерне злаковых и зернобобовых культур, семенах масличных растений, картофеле, корнеплодах, овощах, плодах и ягодах, вегетативной массе кормовых трав.

Сравнить содержание сахаров, целлюлозы, крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ в зерне злаковых культур и картофеле.

Сравнить содержание сахаров, целлюлозы, крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ в зерне зернобобовых культур и корнеплодах.

Сравнить содержание сахаров, целлюлозы, крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ в семенах масличных растений и овощах.

Сравнить содержание сахаров, целлюлозы, крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ в вегетативной массе кормовых трав и овощах.

Сравнить содержание сахаров, целлюлозы, крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ в зерне злаковых культур и плодово-ягодной продукции.

Указать, в каких растительных продуктах содержится много слизи и как слизи влияют на качество растительной продукции.

Указать, как различаются по сладости различные сахара и их производные – глюкоза, фруктоза, мальтоза, маннит, сорбит, ксилит, сахароза.

Объяснить, как влияют пектиновые вещества на качество и технологические свойства растительной продукции.

Сравнить по усвояемости в организме человека различные моносахариды, олигосахариды, полисахариды и производные моносахаридов.

Объяснить, как влияют на качество растительной продукции сахара, сахароза, мальтоза, крахмал, полифруктозиды, гемицеллюлозы, клетчатка, слизи.

Записать строение α - и β -изомеров глюкозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата, арабинозо-5-фосфата, 6-метилглюкуроновой кислоты, 2-дезоксирибозы, 2-аминоманнозы, гликозида, образованного из галактозы и бензойного альдегида. Объяснить структурные различия между ними.

Тема 1.2

Записать строение ацилглицеринов: триолеина, олеинодилинолеина, пальмитиностеаринолиноленоина, дипальмитиноолеина, стеариноолеинолинолеина, пальмитинодилинолеина.

Записать строение полиненасыщенных жирных кислот, ω -3 и ω -6 ненасыщенных жирных кислот.

Написать структурные формулы фосфатидных кислот, фосфатидилэтаноламинов, фосфатидилхолинов, фосфатидилсеринов, фосфатидилглицеринов, фосфатидилмиоинозитов.

Записать строение моногалактозил- и дигалактозилглицолипидов, сульфоглюкозилглицолипидов.

Записать строение эргостерола, ситостерола и холестерина.

Сравнить числа жиров у следующих ацилглицеринов: триолеина, пальмитиноолеинолинолеина и дипальмитинолиноленоина.

Оценить питательные и технические свойства двух жиров, один из которых имеет йодное число 110, а другой – 150.

Оценить питательные и технические свойства двух жиров, один из которых имеет число омыления 170, кислотное число 1,2, а другой число омыления – 220, кислотное число 1,5.

Оценить питательные и технические свойства растительных масел, имеющих разное содержание жирных кислот. В одном из масел содержится 20% линоленовой кислоты, 30% линолевой кислоты, 40% олеиновой кислоты и 10% пальмитиновой кислоты. В другом масле содержится 10% пальмитиновой кислоты, 5% стеариновой кислоты, 25% линолевой кислоты, 5% линоленовой кислоты и 55% олеиновой кислоты.

В растительном масле содержится 0,5% свободных жирных кислот. Оценить питательные свойства данного масла.

Определить, к какой группе по высыхаемости относится растительное масло, имеющее йодное число 70, а число омыления 230.

Записать строение сложных эфиров воска, образующихся из цетилового спирта и карнаубовой кислоты, мирицилового спирта и церотиновой кислоты, церилового спирта и монтановой кислоты.

Указать содержание сырого жира в семенах масличных растений (подсолнечник, лён, конопля, горчица, рапс, клещевина, мак, соя), зерне злаковых и зернобобовых культур, картофеле, корнеплодах, овощах, плодах и ягодах, кормовых травах.

Объяснить, как можно предохранить растительное масло от прогоркания. Почему после кипячения растительное масло дольше сохраняется?

Указать различия по составу жирных кислот твёрдых и жидких жиров, невысыхающих и слабо высыхающих растительных масел.

Сравнить свойства растительных масел, полученных из вызревших, незрелых и прорастающих семян.

Оценить свойства жира, с 10 г которого связывается 16 г йода, а на нейтрализацию 10 г жира затрачивается 15 мг гидроксида калия.

Даны три жира, имеющие йодные числа 160, 130 и 90. Оценить питательную и техническую ценность указанных жиров и дать соответствующее биохимическое объяснение.

Три образца жира хранили в одинаковых условиях. Через некоторое время определили, что у одного из них кислотное число возросло в 5 раз, у другого в 1,5 раза, а у третьего не изменилось. Объяснить возможные причины указанных явлений.

Даны три ацилглицерина: пальмитиностеаринолинолеин, пальмитинодиолеин и стеариноолеинолиноленоин. Сравнить числа этих жиров и дать соответствующее биохимическое объяснение.

Записать строение липидов, образованных:

из глицерина, пальмитиновой, линолевой и линоленовой кислот;

из глицерина, стеариновой, олеиновой и ортофосфорной кислот, а также этаноламина;

из глицерина, пальмитиновой и линоленовой кислот, а также галактозы; мирицилового спирта и карнаубовой кислоты;

из глицерина, стеариновой, олеиновой и ортофосфорной кислот.

Назвать указанные липиды по принятой классификации и объяснить их функции в растительном организме.

Тема 1.3

Полноценные и неполноценные белки. Пути улучшения биологической ценности растительных белков. Объяснить и показать на примерах.

Записать строение участка полипептидной цепи, включающего последовательность аминокислот: α -аланин (на N-конце), пролин, глутаминовая кислота, лизин, глицин, триптофан (на C-конце). Указать тип вторичной структуры на этом участке и объяснить.

Указать и объяснить зависимость вторичной, третичной и четвертичной структуры белков от их первичной структуры. Обосновать важное биологическое значение такой зависимости.

Оценить биологическую ценность двух кормовых белковых препаратов: в одном из них содержится 10% альбуминов, 15% глобулинов, 50% проламинов и 25% глютелинов; в другом – 20% альбуминов, 15% глютелинов и 65% глобулинов. Дать соответствующее биохимическое объяснение.

Записать структурные формулы моноаминомонокарбоновых кислот с алифатическим радикалом. Указать их биологическое значение.

Записать структурные формулы моноаминомонокарбоновых кислот с ароматическим и гетероциклическим радикалом. Указать их биологическое значение.

Записать строение амидов аминокислот (аспарагина и глутамина) и структурные формулы иминокислот пролина и оксипролина. Указать их биологическое значение.

Написать структурные формулы незаменимых аминокислот и обосновать их биологическое значение.

Указать на примере α -аминокислот, в какой форме находятся аминокислоты в физиологической среде. Записать реакции аминокислот с кислотами и основаниями.

Записать строение D- и L-форм протеиногенных аминокислот. Дать объяснение, как определяется принадлежность аминокислот к D- или L-стереохимическому ряду.

Записать строение пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеотидов.

Записать строение рибонуклеозидов и дезоксирибонуклеозидов, образуемых аденином, гуанином, цитозином, тиминном и урацилом.

Записать строение рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов, образуемых аденином, гуанином, цитозином, тиминном и урацилом. Указать названия этих нуклеотидов.

На примере адениловой, гуаниловой, уридилловой, цитидиловой, дезоксиадениловой, дезоксигуаниловой, дезоксицитидиловой и дезокситимидиловой кислот показать особенности пространственного строения *син*- и *анти*-конфигураций нуклеотидов.

Записать строение нуклеозидполифосфатов: АТФ, АДФ, ГТФ, ГДФ, ЦТФ, ЦДФ, УТФ, УДФ, дАТФ, дГТФ, дЦТФ, дТТФ.

В тканях растения обнаружена повышенная концентрация свободных аминокислот. Исходя из этого дать характеристику биохимических процессов в растении.

В тканях растения повышена концентрация пролина. Дать характеристику биохимических процессов в растении.

В тканях растения повышена концентрация амидов аспарагина и глутамина. Дать характеристику биохимических процессов в растении.

В тканях растения повышена концентрация свободных нуклеотидов. Дать характеристику биохимических процессов в растении.

Записать строение пептида, образующегося в результате последовательного присоединения пептидными связями к серину остатков цистеина, глутаминовой кислоты, аргинина и триптофана.

Записать первичную структуру участка полипептидной цепи, образованного путём последовательного присоединения аминокислот: метионина, лизина, пролина, аспарагиновой кислоты, гистидина. На N-конце этого участка находится остаток метионина, а на C-конце – остаток гистидина. Дать описание возможной вторичной структуры на данном участке полипептидной цепи.

Объяснить, как происходит формирование нативной конформации белковых молекул в физиологической среде. Дать определение нативной конформации белков.

Указать разновидности вторичной структуры белков. Показать зависимость вторичной структуры белков от первичной структуры.

Один из участков полипептидной цепи имеет последовательность аминокислотных остатков, включающую остатки аланина, валина, серина, аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, метионина, глицина, гистидина. Опре-

делить возможный вариант вторичной структуры на данном участке полипептидной цепи.

Указать основные факторы, от которых зависит формирование третичной структуры белковых полипептидов. Дать определение третичной структуры белков.

Указать основные факторы, определяющие формирование четвертичной структуры белков.

Показать зависимость третичной и четвертичной структуры белков от первичной структуры.

Объяснить, как образуются множественные молекулярные формы белков. Показать это на примере белков, молекулы которых состоят из четырёх полипептидных субъединиц двух типов А и Б. При этом необходимо учитывать, что молекула белка может формироваться как из одинаковых субъединиц, так и разных.

Указать, какие множественные молекулярные формы белков образуются, если состав молекулы формируется из шести полипептидных субъединиц трёх типов А, Б и В. При этом в состав молекулы могут входить как одинаковые, так и разные субъединицы.

Белок растворили в воде и методом электрофореза определили его молекулярную массу, которая была равна 180 000. Затем в раствор белка добавили мочевины до концентрации 12 молей на 1 литр и белки снова подвергли электрофоретическому разделению. После их электрофоретического разделения было выявлено два типа полипептидных компонентов, имеющих молекулярную массу 30 000 и 60 000. Дать объяснение, что произошло с белком при добавлении в раствор мочевины и указать полипептидный состав данного белка.

Указать механизм денатурации белков при термической обработке, создании сильно кислой и сильно щелочной среды, под действием спирта или ацетона, катионов тяжёлых металлов.

Указать, какими методами определяются молекулярные массы белков. Объяснить использование единицы Сведберга для характеристики молекулярной массы белков.

Объяснить принципы классификации белков. Назвать примеры конкретных белков, относящихся к разным классификационным группам.

Определить биологическую ценность белка, у которого содержание лизина в два раза ниже принятой нормы, содержание триптофана составляет 70% от нормы, а концентрация других незаменимых аминокислот соответствует принятой норме (эталону ФАО).

Определить биологическую ценность белка, используемого для кормления крупного рогатого скота, если в его составе содержится 2% лизина, 1,5% триптофана, 1,2% метионина, 3,1% треонина, 4% валина, 5% лейцина, 4% изолейцина, 3,5% фенилаланина.

Определить дефицит лизина в зерне кукурузы, в котором содержится 8% белков с концентрацией лизина 2,1%, если по нормам кормления в 1 кг корма должно содержаться 110 г полноценного белка с содержанием лизина 4,2%.

Определить, сколько нужно добавить кормового препарата лизина для балансирования корма по содержанию этой незаменимой аминокислоты, если в данном корме содержится 10% белка с концентрацией лизина 2,5%, а по нормам кормления в 1 кг корма должно содержаться 120 г полноценного белка с концентрацией лизина 4,2%. Содержание лизина в кормовом препарате составляет 20%.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и картофеля, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков ржи и кормовой свёклы, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков ячменя и гороха, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков сои и кукурузы, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и подсолнечника, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и капусты, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и томатов, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и перца, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и яблок, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и кабачков, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков пшеницы и винограда, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков ячменя и вегетативной массы люцерны, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков овса и вегетативной массы тимфеевки, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков ячменя и зелёной массы кукурузы, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность альбуминов и глобулинов, используя средние данные их аминокислотного состава.

Сравнить биологическую ценность альбуминов и проламинов, используя средние данные их аминокислотного состава.

Сравнить биологическую ценность альбуминов и глютелинов, используя средние данные их аминокислотного состава.

Сравнить биологическую ценность глобулинов и проламинов, используя средние данные их аминокислотного состава.

Сравнить биологическую ценность глобулинов и глютелинов, используя средние данные их аминокислотного состава.

Сравнить биологическую ценность проламинов и глютелинов, используя средние данные их аминокислотного состава.

Сравнить биологическую ценность белков картофеля и моркови, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков огурца и семян подсолнечника, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков зелёной массы клевера и зелёной массы кукурузы, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков зелёного лука и ржи, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Сравнить биологическую ценность белков яблок и зерна кукурузы, используя средние данные по содержанию альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов.

Тема 1.4

Объяснить, какие вещества относят к витаминам. Показать это на примере витамина, который был первым открыт в конце 19 века.

Указать, какие витамины и по какому механизму образуются из провитаминов, содержащихся в растительных продуктах.

На основе знаний о витаминах объяснить, какие наблюдаются отклонения в обмене веществ организма, если из питания людей исключить пищевые продукты, полученные из зерна.

На основе знаний о витаминах объяснить, какие наблюдаются отклонения в обмене веществ организма, если из питания людей исключить овощи или пищевые продукты, полученные из овощей.

На основе знаний о витаминах объяснить, какие наблюдаются отклонения в обмене веществ организма, если из питания людей исключить плоды и ягоды или пищевые продукты, полученные из плодов и ягод.

На основе знаний о витаминах объяснить, какие наблюдаются отклонения в обмене веществ организма, если в питании людей преобладают пищевые продукты, полученные из зерна кукурузы.

На основе знаний о витаминах дать рекомендации по кормлению животных в условиях приполярных широт.

Животных длительное время кормили кормом из кукурузной муки и картофеля. На основе знаний о витаминах дать прогноз о состоянии животных.

Одну группу животных длительное время кормили кормом из зерна, а другую высушенной вегетативной массой растений. На основе знаний о витаминах дать прогноз о состоянии животных.

В зимний период у животных наблюдается ослабление окислительно-восстановительных процессов в организме. На основе знаний о витаминах дать рекомендации по улучшению кормления животных.

В зимний период у животных наблюдается ослабление биохимических процессов карбоксилирования в организме. На основе знаний о витаминах дать рекомендации по улучшению кормления животных.

В зимний период у животных наблюдается ослабление химических процессов декарбоксилирования в организме. На основе знаний о витаминах дать рекомендации по улучшению кормления животных.

В зимний период у людей наблюдается ослабление биохимических процессов аминокислотного обмена в организме. На основе знаний о витаминах дать рекомендации по улучшению питания.

В зимний период у людей наблюдается ослабление биохимических процессов липидного обмена в организме. На основе знаний о витаминах дать рекомендации по улучшению питания.

В зимний период у людей наблюдается ослабление биохимических процессов в слизистых оболочках пищеварительной системы. На основе знаний о витаминах дать рекомендации по улучшению питания.

Группа людей длительное время находилась в экстремальных условиях и вынуждена была питаться только мясом. На основе знаний о витаминах дать прогноз их состояния.

Группа людей длительное время находилась в экстремальных условиях и вынуждена была питаться только дикой растительной пищей. На основе знаний о витаминах дать прогноз их состояния.

Группа людей длительное время находилась в экстремальных условиях и вынуждена была питаться только хлебом. На основе знаний о витаминах дать прогноз их состояния.

Группа людей длительное время находилась в экстремальных условиях и вынуждена была питаться только картофелем. На основе знаний о витаминах дать прогноз их состояния.

Группа людей длительное время находилась в экстремальных условиях и вынуждена была питаться только продуктами из зерна. На основе знаний о витаминах дать прогноз их состояния.

Объяснить, почему синтетические препараты обладают более слабой витаминной активностью.

На основе знаний о витаминах объяснить, почему большинство растительных продуктов перед употреблением в пищу варят.

Объяснить, почему при употреблении в пищу некоторых растительных продуктов наблюдается авитаминоз по определённым витаминам, хотя эти витамины содержатся в указанных растительных продуктах.

В почвах данного региона очень мало содержится кобальта. На основе знаний о витаминах дать прогноз состояния сельскохозяйственных животных, которые питаются в основном пастбищными кормами.

Сено длительное время высушивалось в полевых условиях и подвергалось воздействию влаги и солнечных лучей. На основе знаний о витаминах дать оценку качества данного вида растительной продукции.

Кормовые травы выращивали в условиях дефицита азота. На основе знаний о витаминах дать оценку качества данного вида растительной продукции.

Ягодную продукцию выращивали в условиях дефицита фосфора. На основе знаний о витаминах дать оценку качества полученных ягод.

Овощные растения выращивали в условиях дефицита серы. На основе знаний о витаминах дать оценку питательных свойств полученных овощей.

Программа самостоятельной работы

№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Форма контроля
3, 4	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Строение, свойства, биологическая роль белков"	Проверка конспектов, устный опрос
3, 4	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Строение, свойства, биологическая роль углеводов и липидов"	Проверка конспектов, устный опрос
3, 4	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов"	Проверка конспектов, устный опрос
3	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Витамины"	Проверка конспектов, устный опрос
5	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Ферменты"	Проверка конспектов, устный опрос
7	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Гликолиз. Окислительное декарбоксилирование пирувата"	Проверка конспектов, устный опрос
7	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Аэробный метаболизм углеводов"	Проверка конспектов, устный опрос
7	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Липидный обмен"	Проверка конспектов, устный опрос
7	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Белковый обмен"	Проверка конспектов, устный опрос
7	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Биоэнергетика"	Проверка конспектов, устный опрос
8	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Интеграция клеточного обмена"	Проверка конспектов, устный опрос

10	Изучить тему и законспектировать ответы на вопросы по теме: "Гормоны, биологическая роль, классификация, механизм действия"	Проверка конспектов, устный опрос
----	---	-----------------------------------

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. [Гидранович В. И.](#) , [Гидранович А. В.](#) Биохимия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Минск: ТетраСистемс, 2010. – 528с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78408>
2. Рогожин, Василий Васильевич. Биохимия растений: Допущено Умо в качестве учебника для вузов/ В.В. Рогожин. -СПб.: ГИОРД, 2012. - 432 с
3. [Димитриев А. Д.](#) , [Амбросьева Е. Д.](#) Биохимия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: Дашков и Ко, 2012. – 166с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114131>

8.2. Дополнительная литература

1. [Пинчук Л. Г.](#) , [Зинкевич Е. П.](#) , [Гридина С. Б.](#) Биохимия [Электронный ресурс]. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. – 364с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141519>
2. [Шведова В. Н.](#) , [Комов В. П.](#) Биохимия [Электронный ресурс]. - М.: Дрофа, 2008. – 640с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53454>
3. [Шведова В. Н.](#) , [Комов В. П.](#) Биохимия [Электронный ресурс]. - М.: Дрофа, 2008. – 640с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53454>
4. [Волынец А. П.](#) Фенольные соединения в жизнедеятельности растений [Электронный ресурс]. - Минск: Белорусская наука, 2011. – 284с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php>
5. Щербачков В.Г., Лобанов В.П. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: Колос С, 2005, – 360 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение отсутствует.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Doal – база данных иностранных журналов;
- Консор, Агропоиск – современные базы данных;
- Реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ;
- [ChemExper](#) - поиск соединений в различных базах данных;
- [ISI's Reaction Citation Index \(RCI\)](#) – база данных по химическим реакциям;
- [PubSCIENCE](#) - доступ к аннотациям статей в журналах;
- [Cambridge Crystallographic Data Centre](#) – поисковая система по свойствам веществ в базе Cambridge Structural Database;
- [БАЗА ДАННЫХ "ХИМИЯ"](#) Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) - доступен раздел по физико-химической биологии;

[MDL Information Systems – информационно-поисковая система в области естественных наук и химии;](#)

AntiBase 2.0 – база данных природных веществ;

Rambler, Yandex, Google – информационно-справочные и поисковые системы;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий предназначена учебная аудитория №30 – лаборатория химии и биохимии общей площадью 36,69 м², и учебная аудитория № 33 – лаборатория биоэкологии и природопользования общей площадью 53,45 м² учебного корпуса расположенного по адресу: г. Димитровград, ул. Куйбышева, 310.

Вид помещения	перечень основного оборудования	общая площадь помещения
№ 30 – лаборатория химии и биохимии	Монитор SAMSUNG 19" TFT Стол приборный без розеток и ящиков 2.101.04.01289 -2.101.04.01292 Аналитические весы 2 класса АДВ-200М 2.101.04.00822 Весы электронные лабораторные ВМ-120 до 100гр., 2.101.04.00844 Дистилятор ДЭ-100 СЗМО , 2.101.04.00859 Установка для титрования УТ-1, 2.101.04.01294 Шкаф вытяжной ШВ - 111 К, 2.101.04.01871 Микроскоп "Levenhuk D50L NG", 4101340012 Центрифуга СМ-6М, 2101340043 Нитрат-тестер СоЭкс (NUC-019-1), 4101340015 Стол С- 19 ПА с 4-мя ящиками, 2.101.06.00897 - 2.101.06.00898 Табурет лабораторный с упором 2.101.06.00956- 2.101.06.00956-19 Шкаф для офиса Практик АМ 1891 2.101.04.01876 Шкаф комбинированный КБ , 051.101.06.00861 Шкаф металлический 2-створчатый "АИКО", 2.101.06.00193 Микроскоп "Микромед С-11" 2.101.04.00957 - 2.101.04.00957-4	36.69 м ²

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельное изучение разделов дисциплины осуществляется на основе материалов лекций и рекомендуемой литературы. Задания для самоподготовки по каждому разделу даются преподавателем на лабораторных и семинарских занятиях с соответствующим объяснением. Для самоконтроля рекомендуются тестовые задания по дисциплине с ответами. Контроль самостоятельной работы обучающихся проводится на семинарских и лабораторных занятиях.

При подготовке к контрольным работам и коллоквиумам предлагается изучить учебный материал соответствующих разделов курса по конспектам лекций и по рекомендованным учебникам и учебным пособиям. Кроме того,

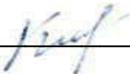
необходимо выполнить задания семинарского практикума. Для самоконтроля своих знаний рекомендуется ответить на вопросы, содержащиеся в методических материалах по каждому разделу учебной дисциплины, и выполнить тестовые задания с ответами. Обучающийся имеет возможность получить консультации у преподавателя в соответствии с его графиком текущих консультаций.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Обучающийся, пропустивший лабораторное занятие обязан самостоятельно изучить содержание лабораторной работы по практикуму, составить конспект и получить разрешение преподавателя на отработку пропущенного занятия. Отработка занятия выполняется под руководством лаборанта, после чего обучающийся предъявляет полученные результаты преподавателю и защищает лабораторную работу по установленным требованиям. Отработка пропущенных семинаров, контрольных работ и коллоквиумов выполняется по графику, утверждённому заведующим кафедрой.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению Технология производства и переработки с/х продукции, профиль – Технология производства и переработки продукции растениеводства

Автор _____  Починова Т.В.

Рецензент _____  Корнилов С.П.

Программа одобрена на заседании кафедры ГиЕНД от 14.12.2015 года, протокол № 4

Зав. кафедрой _____  Губейдуллина З.М

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета от 15.12.2015 года, протокол № 4

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета _____  В.Н. Власова

Заведующая библиотекой _____  М.В.Наумова

Лист переутверждения рабочей программы

Заседание кафедры	Заседание методической комиссии
Протокол №__ от __ ____.20__ г. Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №_ от _____.20__ г.г. Председатель методической комиссии _____
Протокол №1 от 10.09.2013 г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №_ от Председатель методической комиссии _____
Протокол №_____ от ____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____ В.Н. Власова
Протокол №_____ от ____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____
Протокол №_____ от ____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____

РЕЦЕНЗИЯ
НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Дисциплина Биохимия растений

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Соответствие логической и содержательно- методической взаимосвязи данной дисциплины с другими частями ООП	Соответствует
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2
Соответствие аудиторной и самостоятельной нагрузки учебному плану	Соответствует
Процент лекционных занятий от аудиторной нагрузки	Соответствует
Последовательность и логичность изучения модулей дисциплины	Соответствует
Наличие междисциплинарных связей с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	Присутствуют
Соответствие видов самостоятельной работы требованиям к выпускникам в ФГОС	Соответствует
Соответствие диагностических средств (экзаменационных билетов, тестов, комплексных контрольных заданий и др.) требованиям к выпускнику по данной ООП	Соответствует
Использование активных и интерактивных форм проведения занятий (указать конкретно)	Лекция-визуализация, проблемная лекция, мозговой штурм, работа в группах, деловая игра
Учебно-методическое и информационное обеспечение	Соответствует
Материально-техническое обеспечение данной дисциплины	Соответствует

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считаю, что вышеуказанная рабочая учебная программа соответствует указанному направлению и профилю подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Рецензент: К.б.н., доцент _____ С.П. Корнилов

Рейтинг – план дисциплины

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Курс 1, семестр 2 2015 / 2016 гг.

Количество часов по учебному плану 108, в т.ч. аудиторная работа 43, самостоятельная работа 65.

Преподаватель: Починова Т.В.

Кафедра Гуманитарные и естественнонаучные дисциплины

Виды учебной деятельности обучающихся	Балл за конкретное задание	Число посещений, заданий за семестр	Максимальный балл
Модуль 1. Строение, свойства и биологические функции основных органических веществ растений			
Текущий контроль			21,7
1. Посещение лекционных занятий	0,2	3	0,6
2. Посещение лабораторных занятий	0,2	3	0,6
3. Работа обучающихся на лабораторных занятиях	0,5	3	1,5
4. Выступление с докладом	1	1	1
5. Выполнение индивидуальных заданий	1	2	2
Рубежный контроль			6
1. контрольная работа	6	1	16
Модуль 2. Ферменты и биохимическая энергетика. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ			
Текущий контроль			23,5
1. Посещение лекционных занятий	0,2	2	0,4
2. Посещение лабораторных занятий	0,2	3	0,6
3. Работа обучающихся на лабораторных занятиях	0,5	3	1,5
4. Выступление с докладом	1	2	2
5. Выполнение индивидуальных контрольных заданий	1	2	2
6. Написание реферата		1	1
Рубежный контроль			6
1. контрольная работа	6	1	16
Модуль 3. Вещества вторичного происхождения			
Текущий контроль			24,8
1. Посещение лекционных занятий	0,2	5	1,0
2. Посещение лабораторных занятий	0,2	4	0,8
3. Работа обучающихся на лабораторных занятиях	0,5	4	2,0
4. Выступление с докладом	1	3	3,0
5. Выполнение индивидуальных контрольных заданий	1	2	2,0
Рубежный контроль			
1. контрольная работа	6		16
Итоговый контроль			
зачет			30
Итого			100

Поощрительные баллы			10
1. Активная работа на аудиторных занятиях			3
2. Выступление с докладом на студенческой конференции			7
Итого			110

Утверждено на заседании кафедры
 протокол № 4 от 14 декабря _____ 2015г

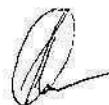
Зав. кафедрой  Губейдуллина З.М

Преподаватель  Починова Т.В.

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Изменения	Основание для изменений	Протокол заседания кафедры	Протокол заседания методической комиссии
<p>Технологический институт - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина» (сокращенное – Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА) переименован в Технологический институт - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (сокращенное – Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ)</p>	<p>Приказы МСХ РФ «О переименовании ...» №271 от 01.06.2017г., «О внесении изменений в Устав» от 13.06.2017г. № 200-у</p>	-	-

Заместитель директора по учебной и воспитательной работе



Н.С. Семенова

Лист переутверждения рабочей программы

Заседание кафедры	Заседание методической комиссии
Протокол №10 от 28.06.2016 г Зав. кафедрой <i>[Signature]</i> В.М. Иванов	Протокол №10 от 29.06.2016 г Председатель методической комиссии <i>[Signature]</i> И.Г. Яковлева
Протокол № <u>10</u> от <u>29.06.2016г</u> Зав. кафедрой <i>[Signature]</i> В.М. Иванов	Протокол № <u>10</u> от <u>30.06.2016г</u> Председатель методической комиссии <i>[Signature]</i> И.Г. Яковлева
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии