

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета
Л.М. Хорошман
«01» 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОХИМИЯ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

направление подготовки

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья
(уровень магистратуры)

направленность (профиль):

«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Петропавловск-Камчатский
2021

Рабочая программа по дисциплине «Биохимия сырья растительного происхождения» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Составитель рабочей программы:

заведующий кафедрой

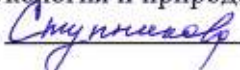
«Экология и природопользование», к.б.н, доцент

 Н.А. Ступникова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Экология и природопользование»

«01» 12 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой «Экология и природопользование»

«01» 12 2021 г.  Н.А. Ступникова

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью данной дисциплины является расширение знаний в области биологической химии и изучение биохимических особенностей растений для совершенствования технологии продуктов из растительного сырья.

В задачи данного курса входит:

- углубить теоретические знания в области биологической химии, в частности, биоорганических соединений сырья растительного происхождения;
- дать знания по химическому составу сырья растительного происхождения и метаболическим превращениям веществ растительного происхождения;
- закрепить навыки самостоятельной научно-исследовательской работы, углубить на практике полученные теоретические знания;
- научить пользованию специальной биохимической литературой.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции:

- способен проводить научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения приоритетных технологических задач (ОПК-5).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-5	Способен проводить научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения приоритетных технологических задач	ИД-1 _{опк-5} : Умеет проводить научно-исследовательскую и научно-производственную работу. ИД-2 _{опк-5} : Умеет использовать результаты научно-исследовательской и научно-производственной работы для комплексного решения приоритетных технологических задач	Знать:	3(ОПК-5)1
			– общие принципы организации растительных организмов;	3(ОПК-5)2
			– элементарный и молекулярный состав растений;	3(ОПК-5)3
			– строение и свойства белков, липидов, нуклеиновых кислот и углеводов, входящих в состав растений;	3(ОПК-5)4
			– витамины, их биологическая роль, содержание в тканях растений;	3(ОПК-5)5
			– значение и свойства ферментов;	3(ОПК-5)6
			– химическую природу и биологическую роль фитогормонов;	3(ОПК-5)7
			– биохимические особенности метаболизма растений;	3(ОПК-5)8
			– химический состав и биохимические особенности алкалоидов, гликозидов растений;	3(ОПК-5)9
– биохимические особенности фенольных соединений, органических				

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			кислот и терпенов растений.	
			Уметь: – применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве; – применять полученные знания для рационального и безотходного использования сырья, его хранения, создания прогрессивных технологических схем его переработки.	У(ОПК-5)1 У(ОПК-5)2
			Владеть: – обсуждения и интерпретации биохимических особенностей сырья растительного происхождения; – информационного поиска по вопросам биохимии растительного сырья.	В(ОПК-5)1 В(ОПК-5)2

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Биохимия сырья растительного происхождения» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биохимия сырья растительного происхождения» связана со следующими дисциплинами, которые изучались при обучении в бакалавриате:

Основы общей и неорганической химии – строение вещества, химическая связь, электролитическая диссоциация;

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа – концентрация растворов, методы количественного и качественного анализа, физико-химические методы анализа;

Органическая химия – характеристика важнейших классов органических соединений;

Физическая и коллоидная химия – учение о строении вещества, гомогенный и гетерогенный катализ, коллоидные системы, высокомолекулярные соединения;

Биологическая химия – химический состав живых систем, функциональное значение веществ, составляющих живой организм, а также изменение этих веществ в процессе жизнедеятельности организмов.

Математика – методы математической статистики.

Изучение дисциплины «Биохимия сырья растительного происхождения» также базируется на знаниях дисциплин, изучаемых при обучении в магистратуре, таких как: «Методология науки о пище», «Сырье и материалы отрасли».

При изучении дисциплины «Биохимия сырья растительного происхождения» создается научная база для понимания и усвоения таких последующих дисциплин, как: «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», «Управление качеством продукции», «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом», «Пищевая биотехнология». Знания по дисциплине «Биохимия сырья растительного происхождения» также необходимы для прохождения практики «Научно-исследовательская работа», для подготовки выпускной квалификационной работы.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Биохимический состав тканей и органов растений	74	68	28	–	40	6	Контроль ная работа	
Тема 1: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в растениях	51	48	20	–	28	3	Опрос, выполнен ие и защита лаборатор ных работ	
Тема 2: Метаболические процессы в растениях	23	20	8	–	12	3	Опрос, выполнен ие и защита лаборатор ных работ	
Раздел 2. Особенности биохимии растений	34	30	14	–	16	4	Контроль ная работа	
Тема 3: Метаболиты растений вторичного происхождения	34	30	14	–	16	4	Опрос, выполнен ие и защита лаборатор ных работ	
Экзамен	36							+
Всего	144	98	42	–	56	10		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Биохимический состав тканей и органов растений	89	7	1	–	6	82	Контроль ная работа	
Тема 1: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в растениях	45	4	1	–	3	41	Опрос, выполнен ие и защита лаборатор ных работ	
Тема 2: Метаболические процессы в растениях	44	3	-	–	3	41	Опрос, выполнен ие и защита	

							лабораторных работ	
Раздел 2. Особенности биохимии растений	46	5	1	–	4	41	Контрольная работа	
Тема 3: Метаболиты растений вторичного происхождения	46	5	1	–	4	41	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ	
Экзамен	9							+
Всего	144	12	2	–	10	123		

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Биохимический состав тканей и органов растений

Тема 1: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в растениях

Лекция

Строение типичной растительной клетки. Клеточная оболочка. Цитоплазма и биомембраны. Клеточное ядро. Пластиды. Митохондрии. Рибосомы. Эндоплазматический ретикулум. Вакуоль. Аппарат Гольджи. Микротельца. Цитоскелет. Запасающие органеллы. Методы выделения субклеточных структур.

Лекция

Особенности химического состава живых организмов. Минеральные элементы растений. Некоторые особенности углерода, важные для живых организмов. Вода и водородные связи. Макромолекулы в живых организмах.

Лекция

Белковые вещества. Запасные белки. Защитные белки. Структурные белки. Аминокислоты и их свойства. Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Биосинтез и функции непротеиногенных аминокислот. Структура пептидной цепи белка. Пространственная структура белковой молекулы. Денатурация белков. Гидрофильность белков. Классификация белков. Белки семян и листьев растений. Особенности белкового состава зерновых и зернобобовых культур. Проблемы, связанные с изучением растительных белков.

Лекция

Нуклеиновые кислоты и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Третичная структура нуклеиновых кислот. Четвертичная структура нуклеиновых кислот. Локализация нуклеиновых кислот в клетке. Нуклеотиды, не входящие в состав нуклеиновых кислот.

Лекция

Ферменты. Особенности ферментов как биологических катализаторов. Механизм действия ферментов. Строение ферментов. Методы выделения ферментов. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Дегидрогеназы. Железо-серные белки-ферменты. Убихиноны. Цитохромы. Глюкозооксидаза. Полифенолоксидаза. Аскорбатоксидаза. Липоксигеназа. Пероксидаза. Каталаза. Промышленное использование растительных ферментов. Иммунизация ферментов.

Лекция

Витамины. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А. Витамины группы D. Витамин Е. Витамин К. Витамин F. Водорастворимые витамины. Витамины группы В. Витамин РР. Фолиевая кислота. Биотин. Пантотеновая кислота. Парааминобензойная кислота. Инозит. Холин. Витамин С. Витамин Р. Другие витамины и витаминоподобные вещества. Липоевая кислота. Оротовая кислота. Карнитин. Пангамовая кислота. Антивитамины.

Лекция

Углеводы. Классификация углеводов. Основные моносахариды растений, их свойства и функции. Основные дисахариды растений – сахароза, мальтоза, целлобиоза. Функции сахарозы в растениях. Рафиноза – основной трисахарид растений. Распространение углеводов в растениях. Уровни структурной организации полисахаридов. Полисахариды растений. Запасные и строительные полисахариды: крахмал, инулин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, галактаны, ксиланы, слизи и гумми; строение, свойства и функции в растениях. Использование растительных углеводов в пищевой промышленности.

Лекция

Липиды. Омыляемые липиды (ацильные). Нейтральные липиды. Ацилглицеролы. Воски. Полярные липиды. Фосфолипиды. Гликолипиды. Неомыляемые липиды (изопреноиды). Распространение запасных липидов в тканях растений. Ассоциаты липидов. Содержание жиров в семенах и плодах культурных растений. Свойства основных растительных масел. Стероиды растений: их строение, свойства и функции в растениях.

Основные понятия темы: растительная клетка, клеточная оболочка, цитоплазма и биомембраны, клеточное ядро, пластиды, митохондрии, рибосомы, эндоплазматический ретикулум, вакуоль, аппарат Гольджи, микротельца, цитоскелет, запасные органеллы, минеральные элементы растений, макромолекулы, белки, запасные белки, защитные белки, структурные белки, аминокислоты, пептидная цепь белка, пространственная структура белковой молекулы, денатурация белков, гидрофильность белков, простые белки, сложные белки, нуклеиновые кислоты, азотистые основания, пиримидиновые и пуриновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, ДНК, РНК, транспортные РНК, рибосомные РНК, матричные РНК, вирусные РНК, первичная структура нуклеиновых кислот, вторичная структура нуклеиновых кислот, третичная структура нуклеиновых кислот, четвертичная структура нуклеиновых кислот, ферменты, коферменты, механизм действия ферментов, оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы, дегидрогеназы, железо-серные белки-ферменты, убихиноны, цитохромы, глюкозооксидаза, полифенолоксидаза, аскорбатоксидаза, липоксигеназа, пероксидаза, каталаза, витамины, жирорастворимые витамины, витамины группы А, витамины группы D, витамин Е, витамин К, витамин F, водорастворимые витамины, витамины группы В, витамин РР, витамин С, витамин Р, фолиевая кислота, биотин, пантотеновая кислота, парааминобензойная кислота, инозит, холин, липоевая кислота, оротовая кислота, карнитин, пангамовая кислота, антивитамины, углеводы, моносахариды растений, дисахариды растений, сахароза, мальтоза, целлобиоза, рафиноза, полисахариды растений, крахмал, инулин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, галактаны, ксиланы, слизи и гумми, липиды, омыляемые липиды, нейтральные липиды, ацилглицеролы, воски, полярные липиды, фосфолипиды, гликолипиды, неомыляемые липиды (изопреноиды), стероиды растений.

Вопросы для самоконтроля:

1. Из каких органелл состоит растительная клетка? С помощью каких методов можно разделить содержимое клетки на фракции? Охарактеризуйте получаемые фракции.
2. Каковы особенности строения и свойства биомембран клетки? Какими способами осуществляется перенос вещества через мембрану?
3. Какие функции в клетке растения выполняют вакуоли, аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум?
4. Какие химические элементы являются главными в составе живых организмов?
5. Какие химические свойства углерода обуславливают его ведущую роль в составе живых организмов?
6. Какие свойства воды обуславливают ее ведущую биологическую функцию в живых организмах?
7. Какие важнейшие макромолекулы входят в состав живого организма и какова их биологическая роль?
8. Каково значение белков в обмене веществ?
9. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков.

10. Что такое высаливание и денатурация белка? Какие факторы и условия вызывают денатурацию?
11. Какие типы связей встречаются в белковой молекуле и какова их роль в структуре белков?
12. Как классифицируются аминокислоты? Какие свойства характерны для аминокислот?
13. Какие существуют типы нуклеиновых кислот? Каковы их химическое строение и свойства?
14. Чем отличаются первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры молекул нуклеиновых кислот?
15. Как распределены нуклеиновые кислоты в клетке и какова их биологическая роль?
16. Какие нуклеотидполифосфаты имеют макроэргические связи в составе молекулы и какова их биохимическая роль?
17. Как действуют ферменты? Что такое фермент-субстратный комплекс, активный центр фермента, индуцированное состояние фермента и субстрата?
18. Какова роль белковой части фермента и его простетической группы в процессе катализа?
19. Каковы механизмы действия и строение оксидаз: дифенолоксидазы, липоксигеназы, пероксидазы и каталазы?
20. Каковы механизмы действия и строение системы цитохромов, убихинона, железосерных белков?
21. Какую роль играют окислительно-восстановительные ферменты в процессах пищевой технологии при переработке растительного сырья?
22. Что лежит в основе классификации витаминов?
23. Как взаимосвязаны витамины группы В с ферментами?
24. В каких растительных продуктах высокое содержание витаминов группы В?
25. Какие биохимические процессы идут с участием витаминов РР, биотина, фолиевой кислоты? Каковы их строение и механизм действия?
26. Каково значение углеводов в обмене веществ?
27. Что такое олигосахарид, полисахарид, восстанавливающие и невосстанавливающие сахара?
28. Из чего состоит крахмал? Какие свойства ему присущи? Что относится к продуктам ферментативного гидролиза крахмала?
29. Каковы химические и физико-химические свойства моносахаридов?
30. В чем отличие восков от триацилглицеролов по химическому строению и физиологической роли в живых организмах?
31. На какие группы классифицируют неомыляемые липиды?
32. Какие производные терпенов являются эфирными маслами растений?
33. Какие соединения входят в группу полиизопренов?
34. Какие виды растительного сырья имеют высокое содержание липидов?
35. Какие свойства липидов лежат в основе их способности образовывать многомолекулярные ассоциаты?

Лабораторные работы

Лабораторная работа. Определение содержания общего азота в растительном материале

Лабораторная работа. Определение содержания белка в семенах и в вегетативной массе различных культур

Лабораторная работа. Определение активности каталазы (по А.Н. Баху и А.И. Опарину)

Лабораторная работа. Определение β -каротина в плодах и овощах

Лабораторная работа. Колориметрическое определение аскорбиновой кислоты в растительных продуктах

Лабораторная работа. Количественное определение содержания растворимых углеводов в растениях

Лабораторная работа. Исследование физико-химических характеристик растительных масел

Литература: [1], [2], [3], [5], [6]

Тема 2: Метаболические процессы в растениях

Лекция

Фотосинтез и его биологическая роль. Световая фаза оксигенного фотосинтеза. Темновая стадия фотосинтеза. Фотодыхание и фиксация углекислого газа в растениях C₄-типа. Синтез сахарозы. Синтез крахмала.

Лекция

Дыхание растений. Влияние внешних условий на интенсивность дыхания. Химизм процессов брожения и дыхания. Гликолиз. Анаэробная фаза дыхания. Аэробная фаза дыхания.

Лекция

Обмен липидов. Особенности обмена липидов растений. Глиоксилатный цикл. Гидролиз запасных липидов – триацилглицеролов (ТАГ). Окисление триацилглицеролов. Биосинтез триацилглицеролов. Синтез глицерол-3-фосфата. Синтез жирных кислот. Синтез ТАГ. Биосинтез фосфолипидов.

Лекция

Обмен аминокислот и белков. Фиксация азота. Восстановление нитратов до аммиака. Реакция синтеза аминокислот. Синтез незаменимых аминокислот. Синтез лейцина. Синтез изолейцина. Синтез лизина. Синтез треонина. Синтез аргинина. Синтез фенилаланина. Синтез триптофана. Синтез белков. Репликация ДНК. Транскрипция РНК. Трансляция белков. Гидролиз белков. Диссимиляция аминокислот.

Основные понятия темы: фотосинтез, световая фаза оксигенного фотосинтеза, темновая стадия фотосинтеза, фотодыхание, фиксация углекислого газа в растениях C₄-типа, дыхание растений, интенсивность дыхания, процесс брожения, гликолиз, анаэробная фаза дыхания, аэробная фаза дыхания, липиды, обмен липидов растений, глиоксилатный цикл, гидролиз запасных липидов, триацилглицеролы, жирные кислоты, фосфолипиды, обмен аминокислот и белков, фиксация азота, синтез аминокислот, синтез незаменимых аминокислот, синтез лейцина, синтез изолейцина, синтез лизина, синтез треонина, синтез аргинина, синтез фенилаланина, синтез триптофана, репликация ДНК, транскрипция РНК, трансляция белков, гидролиз белков, диссимиляция аминокислот.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие продукты образуются в ходе световой фазы фотосинтеза?
2. Каковы строение и свойства хлорофилла?
3. Как работают фотосистемы II и I при фотосинтезе?
4. Что такое фотосинтетическое фосфорилирование?
5. Какие преимущества имеют растения C₄-типа по сравнению с растениями C₃-типа?
6. Что такое дыхание? Какие изменения происходят в растительных клетках в процессе дыхания?
7. Что такое процесс самосогревания растительного материала и какие причины могут его вызывать?
8. Как влияют на процесс дыхания влажность растительного материала, его температура, состав газовой среды, окружающий растительный материал, возраст растительного организма?
9. Что такое критическая влажность растительного сырья и как она зависит от химического состава зерна и семян?
10. Какие типы брожений существуют и в каких отраслях пищевой промышленности применяются?
11. Что такое гликолиз и какие стадии этого процесса вам известны?

12. Что такое окислительное фосфорилирование?
13. Что такое цикл Кребса (цикл лимонной кислоты)? Через какие стадии проходит?
14. Как липазы влияют на качество растительного сырья?
15. Какие условия активируют действие липаз?
16. Какие продукты получаются при биологическом окислении глицерина?
17. На какие важнейшие стадии делится β -окисление жирных кислот? В каких органеллах клетки оно локализовано?
18. Какие ферменты участвуют в биосинтезе жирных кислот? Где в клетке размещаются ферменты этого биосинтеза?
19. Какая существует взаимосвязь между синтезом триацилглицеролов и фосфолипидов?
20. Какой нуклеотид необходим для проведения биосинтеза фосфолипидов?
21. Как действует нитрогеназный комплекс?
22. Как идет синтез аминокислот с участием α -кетоглутаровой и других кетокислот?
23. Какие аминокислоты образуются в результате реакций переаминирования?
24. Какие соединения образуются в результате матричного синтеза?
25. Что такое репликация ДНК и транскрипция РНК?
26. Какие ферменты гидролизуют белки?
27. Какие растительные протеазы применяются в пищевой промышленности?
28. Что такое диссимиляция аминокислот?
29. Какие продукты образуются при диссимиляции аминокислот?
30. Какие амины образуются при распаде аминокислот?

Лабораторные работы

Лабораторная работа. Определение активности липазы в семенах подсолнечника

Лабораторная работа. Определение активности пероксидазы

Лабораторная работа. Количественное определение витамина Р в растительном пищевом сырье

Литература: [1], [2], [3], [4]

Раздел 2. Особенности биохимии растений

Тема 3: Метаболиты растений вторичного происхождения

Лекция

Алкалоиды и гликозиды растений. Природа и распространение гликозидов в растениях. Соланины. Синигрин. Амигдалин. Роль растительных гликозидов в жизни растений. Использование гликозидов в практике человека. Истинные алкалоиды. Протоалкалоиды. Псевдоалкалоиды. Биосинтетические предшественники N-гетероцикла алкалоидов. Классификация, основанная на строении азотсодержащих гетероциклов. Локализация алкалоидов в растениях. Биологические функции алкалоидов в растениях.

Лекция

Фенольные соединения. Классификация фенольных соединений. Биоразнообразие фенольных соединений растений. Простые фенолы. Фенольные кислоты. Фенолоспирты и фенолуксусные кислоты. Гидроксикоричные кислоты, фенилпропены и кумарины. Нафтохиноны и флавоноиды, изофлавоноиды, лигнаны, производные антрацена. Полимерные фенольные соединения (лигнин, танины, меланины). Биосинтез фенольных соединений. Образование шикимовой кислоты – предшественника фенольных соединений. Шикиматный и ацетатно-малонатный пути биосинтеза растительных фенолов. Функции фенольных соединений в растениях

Лекция

Органические кислоты, терпены. Содержание в растениях органических кислот алифатического ряда. Функции органических кислот в растениях. Характерные особенности основных органических кислот растений. Обмен органических кислот у высших растений. Классификация терпенов (геми-, моно-, сескви-, ди-, сестер-, три-, тетра-, политерпены).

«Активный изопрен». Биосинтез терпеноидов. Полиизопрены – каучук, гутта и чикл, их строение и промышленное значение. Эфирные масла и смолы: локализация и функции в растениях.

Лекция

Фитогормоны и родственные соединения. Классификация фитогормонов. Ауксины. Гиббереллины. Цитокинины. Абсцизовая кислота. Этилен. Родственные соединения.

Основные понятия темы: алкалоиды, гликозиды растений, соланины, синигрин, амигдалин, истинные алкалоиды, протоалкалоиды, псевдоалкалоиды, фенольные соединения, простые фенолы, фенольные кислоты, фенолоспирты, фенолуксусные кислоты, гидроксикоричные кислоты, фенилпропены, кумарины, нафтохиноны, флавоноиды, изофлавоноиды, лигнаны, производные антрацена, лигнин, таннины, меланины, шикимовая кислота, органические кислоты, терпены, геми-, моно-, сескви-, ди-, сестер-, три-, тетра-, политерпены, «активный изопрен», терпеноиды, полиизопрены, каучук, гутта, чикл, эфирные масла и смолы, фитогормоны, ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие соединения, входящие в состав растений, относятся к первичным метаболитам?
2. На какие группы подразделяют алкалоиды?
3. Какие отличия существуют между истинными алкалоидами, протоалкалоидами и псевдоалкалоидами?
4. Какие алкалоиды находят применение в пищевой промышленности и сельском хозяйстве?
5. На какие группы подразделяют фенольные соединения растений?
6. Какие группы флавоноидов ответственны за изменение цвета плодов при консервировании?
7. Какие фенольные соединения относят к группе полимерных?
8. Какие соединения относят к фитогормонам?
9. Почему ауксины и гербицид 2, 4-Д имеют близкое химическое строение и свойства?
10. Каким образом абсцизовая кислота ускоряет опадение листьев растений?
11. Чем можно объяснить усиление синтеза этилена растениями под влиянием стрессовых воздействий?
12. Какие фитогормоны являются взаимными антагонистами?
13. Как можно сохранить плоды, предназначенные для перевозки на большие расстояния, от перезревания под влиянием этилена?
14. Какие соединения, продуцируемые микроорганизмами, относятся к ростовым веществам?
15. Какие ростовые вещества находят применение в сельском хозяйстве?
16. В каких процессах пищевой технологии возможно применение синтетических фитогормонов?

Лабораторные работы

Лабораторная работа. Определение содержания свободных органических кислот и кислых солей в плодах методом титрования

Лабораторная работа. Определение содержания красящих веществ в столовой свекле

Лабораторная работа. Количественное определение дубильных веществ

Лабораторная работа. Выделение пектина и исследование его свойств

Литература: [1], [2], [4]

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа по разделу 1:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого раздела дисциплины.

Самостоятельная работа по разделу 2:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела дисциплины.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия сырья растительного происхождения» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Строение типичной растительной клетки.
2. Особенности химического состава живых организмов.
3. Общая характеристика и функции углеводов растительного происхождения.
4. Олигосахариды, их структура, химические свойства, производные олигосахаридов.
5. Моносахариды, их структура, химические свойства, производные моносахаридов.
6. Полисахариды, их структура, химические свойства, производные полисахаридов.

7. Метаболизм углеводов. Синтез, распад, превращение углеводов.
8. Общая характеристика и функции белков растительного происхождения.
9. Аминокислоты, их структура, химические свойства, производные аминокислот.
10. Пептиды, их структура, химические свойства, производные пептидов.
11. Полипептиды, их структура, химические свойства, производные полипептидов.
12. Метаболизм белков и аминокислот. Синтез, распад, превращение белков.
13. Ферменты. Промышленное использование растительных ферментов.
14. Нуклеиновые кислоты и нуклеотиды.
15. Содержание жирорастворимых витаминов в растительном сырье. Их строение, свойства и функции в растениях.
16. Содержание водорастворимых витаминов в растительном сырье. Их строение, свойства и функции в растениях.
17. Общая характеристика и функции липидов растительного происхождения.
18. Жиры, их структура, химические свойства, производные жиров.
19. Жироподобные вещества, их структура, химические свойства, производные липоидов.
20. Воска, их структура, химические свойства.
21. Метаболизм жиров и жироподобных веществ. Синтез, распад, превращение липидов.
22. Фотосинтез и его биологическая роль.
23. Дыхание растений.
24. Общая характеристика и функции органических кислот растительного происхождения.
25. Фенольные соединения, их структура, химические свойства, производные фенолов растительного происхождения.
26. Терпены, их структура, химические свойства, производные терпенов.
27. Общая характеристика и функции гликозидов растительного происхождения.
28. Общая характеристика и функции алкалоидов растительного происхождения.
29. Фитогормоны и родственные соединения.

7 Рекомендуемая литература

Основная

1. Рогожин В.В. Биохимия растений: учебник. — СПб.: Гиорд, 2012. — 432 с. (5 экз.)

Дополнительная

2. Проскурина И.К. Биохимия: Учеб. пособие. — М.: Владос-Пресс, 2001. — 240 с. (2 экз.)
3. Биологическая химия: учеб. пособие под ред. Ю.Б. Филиппович. — М.: Академия, 2005. — 506 с. (38 экз.)
4. Северин Е.С. Биохимия: Учебник. — М.: Медицина, 2000. — 168 с. (4 экз.)
5. Березовская В.А. Биохимия: лаб. практикум. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2005. — 83 с. (44 экз.)

Методические указания по дисциплине

6. Ступникова Н.А. Биохимия сырья растительного происхождения: Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для магистрантов направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. — 38 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Биохимия для студента [Электронный ресурс]. — URL: [http:// www.biokhimija.ru](http://www.biokhimija.ru)
Классическая и молекулярная биология [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.molbiol.ru>

Биохимическая классификация и номенклатура. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]. — URL: [http:// www.chem.qmul.ac.uk/iubmb](http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb).

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы дисциплины как: биохимический состав тканей и органов растений и особенности биохимии растений. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых графиков; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

– работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и

организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

При проведении лабораторных работ используется лаборатория биохимии – аудитория № х/к-9 на 16 посадочных мест с оборудованием: колориметр КФК-2; рефрактометр УРЛ; поляриметр; диспергатор; сушильный шкаф SNOL 58/350; весы лабораторные; шкаф вытяжной; лабораторная посуда (стаканы, пробирки биохимические, пипетки, спиртовки, цилиндры и др.), расходные материалы (химические реактивы; плакаты (периодическая таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости).

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал.

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Биохимия сырья растительного происхождения» для направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

« ____ » _____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)