

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра ботаники и микробиологии

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«24» мая 2022 г.

**Рабочая программа**  
**«Биологически активные вещества растительного происхождения»**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Биоинженерия и биотехнология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «15» апреля 2022 года, протокол № 10

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 8 от «18» апреля 2022 года

Ярославль

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Биологически активные вещества растительного происхождения» является формирование у студентов представлений о разнообразном химическом составе растительного сырья, его переработке и получении биологически активных веществ, использовании растительного сырья при решении биотехнологических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биологически активные вещества растительного происхождения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, дисциплины по выбору.

Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть основными экспериментальными навыками изучения растений, знать систематику растений, их морфологию, анатомию и физиологию, иметь представление об основных процессах метаболизма в растительном организме.

Полученные в курсе «Биологически активные вещества растительного происхождения» знания необходимы для освоения дисциплины «Основы биоинженерии и биотехнологии» (раздел «Биотехнология высших растений»), прохождения практики по профилю профессиональной деятельности, преддипломной практики, в том числе выполнения научно-исследовательской работы, а также для продолжения обучения в магистратуре по направлению «Биология».

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-2</b> Способен исследовать молекулярные основы функционирования природных и искусственных биосистем, проводить биотехнологический процесс с использованием клеточных культур.	<b>ПК-2.1.</b> Применяет знания и навыки исследования функционирования природных и искусственных биосистем, владеет методами ведения и использования клеточных культур в биотехнологиях.	<b>Знать:</b> - биопотенциал растений и его использование; - основные биологически активные вещества растительного происхождения; - принципы исследования химического состава растительного сырья.  <b>Владеть навыками:</b> - использовать знания о биохимическом составе растений при решении различных биотехнологических задач; - самостоятельно предлагать способы использования растительного сырья на основе существующих требований.

<p><b>ПК-3</b> Способен использовать основные средства и методы контроля качества материалов и продукции при решении проектных биотехнологических задач.</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Применяет основные средства и методы определения состояния образцов и материалов в соответствии с регламентом при выполнении проектов.</p> <p><b>ПК-3.2.</b> Участвует в разработке и реализации проектов с учетом правил и норм техники безопасности и охраны труда, соблюдения требований нормативно-правовой и технической документации.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в основной нормативной документации, регламентирующей производство и оборот биологически активных веществ растительного происхождения;</li> <li>- выбирать методы определения количественных и качественных параметров компонентов растительного сырья в соответствии с регламентом.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения проектов по изучению биологически активных веществ растительного происхождения и их использованию.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы разработки и реализации проектов по использованию биопотенциала растительного сырья;</li> <li>- особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ из сырья растительного происхождения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать организацию производственного контроля продуктов из растительного сырья на основе критериев стандартизации.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора в соответствии с проектными задачами целевых требований нормативно-правовой и технической документации, регулирующей производство биологически активных веществ из сырья растительного происхождения.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Растительное сырье и его биопотенциал	7	3	3				8	Фронтальный опрос Контрольная работа
2	Технологии переработки растительного сырья и получения биологически активных веществ	7	3	3		1		8	Фронтальный опрос Контрольная работа
3	Растения как источники углеводов	7	2	2				8	Фронтальный опрос Контрольная работа
4	Растения как источники витаминов	7	2	2				8	Фронтальный опрос Контрольная работа
5	Растения как источники фенольных соединений	7	2	2		1		8	Фронтальный опрос Контрольная работа
6	Растения как источники гликозидов	7	1	1				8	Фронтальный опрос Контрольная работа
7	Растения как источники эфирных масел	7	1	1				8	Фронтальный опрос Контрольная работа
8	Растения как источники алкалоидов	7	1	1		1		8	Фронтальный опрос Контрольная работа
9	Биохимические и фармакологические аспекты действия на организм биологически активных веществ растений	7	1	1		1		8	Фронтальный опрос Контрольная работа
10	Биологически активные добавки из сырья растительного происхождения: производство и контроль	7	2	2		1		8	Фронтальный опрос Контрольная работа
						5	0,3	17,7	Зачет
	ИТОГО		18	18		10	0,3	97,7	

#### 4.1 Информация о реализации дисциплины в форме практической подготовки.

##### Информация о разделах дисциплины и видах учебных занятий, реализуемых в форме практической подготовки.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Место проведения занятий в форме практической подготовки
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Растительное сырье и его биопотенциал	7		3					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
2	Технологии переработки растительного сырья и получения биологически активных веществ	7		3					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
3	Растения как источники углеводов	7		2					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
4	Растения как источники витаминов	7		2					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
5	Растения как источники фенольных соединений	7		2					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
6	Растения как источники гликозидов	7		1					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
7	Растения как источники эфирных масел	7		1					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
8	Растения как источники алкалоидов	7		1					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
9	Биохимические и фармакологические аспекты действия на организм биологически активных веществ растений	7		1					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
10	Биологически активные добавки из сырья растительного происхождения: производство и контроль	7		2					Факультет биологии и экологии ЯрГУ
	Итого за 7 семестр			18					

## **5. Общие положения.**

Содержание разделов дисциплины:

### **1. Растительное сырье и его биопотенциал.**

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Растительное сырье: культивируемое и дикорастущее. Химический состав растений. Продукты первичного и вторичного метаболизма растений. Минеральные и органические вещества. Углеводы, белки, липиды, органические кислоты, ферменты, фитонциды, гормоны и гормоноподобные вещества, яды и токсины. Биологически активные вещества растений, их классификация. Понятие о действующих, сопутствующих и балластных веществах. Действующие вещества в растительном сырье. Биопотенциал. Основные производственные группы (кондитерская, безалкогольная и алкогольная, чайная, масло-жировая и др.). Лекарственные препараты. Гомеопатические препараты. Оценка биологической активности. Связь между строением и биологической активностью. Изменчивость химического состава растений. Сезонная, суточная и возрастная динамика накопления действующих веществ.

### **2. Технологии переработки растительного сырья и получения биологически активных веществ.**

Основные требования к химическому составу сырья растительного происхождения, направляемому на переработку. Основные нормативные документы, регламентирующие качество сырья растительного происхождения, правила его приемки, хранения и первичной переработки. Основные методы переработки растительного сырья, сохраняющие его биопотенциал. Преимущества и недостатки. Примеры применения. Общие стадии технологического процесса. Технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции. Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ. Технологии переработки лекарственных растений.

### **3. Растения как источники углеводов.**

Моно- и олигосахариды. Полисахариды. Пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлозы, лигнин). Крахмал и крахмалсодержащие растения. Инулин и инулинсодержащие растения. Пектиновые вещества. Камеди. Слизи и слизесодержащие растения и сырье. Полисахариды морских водорослей.

### **4. Растения как источники витаминов.**

Витаминное растительное сырье. Витамины и витаминоподобные вещества. Каротиноиды, витамины группы К, аскорбиновая кислота. Характеристика отдельных видов растений, содержащих витамины. Виды лекарственного сырья, агротехника, сроки и правила заготовки. Физиологическая активность в организме человека.

### **5. Растения как источники фенольных соединений.**

Классификация флавоноидов. Распространение в природе. Физико-химические свойства флавоноидов. Биологическое значение. Методы выделения и идентификации флавоноидов. Методы количественного определения флавоноидов. Характеристика отдельных видов растений, содержащих флавоноиды. Применение растений, содержащих флавоноиды. Кумарины. Физико-химические свойства кумаринов. Методы выделения и идентификации кумаринов. Качественный анализ сырья на содержание кумаринов. Количественное определение кумаринов. Применение растений, содержащих кумарины. Дубильные вещества. Природа и классификация дубильных веществ. Распространение дубильных веществ в растениях и их биологическая роль. Характеристика отдельных видов растений, содержащих дубильные вещества.

## **6. Растения как источники гликозидов.**

Классификация гликозидов (сердечные гликозиды, сапонины, антраценпроизводные, горькие гликозиды). Распространение различных групп гликозидов в растениях. Физико-химические свойства гликозидов. Методы выделения и идентификации гликозидов. Качественный анализ сырья на содержание гликозидов. Количественное определение гликозидов. Характеристика отдельных видов растений, содержащих гликозиды. Применение растений, содержащих гликозиды.

## **7. Растения как источники эфирных масел.**

Распространение эфирных масел в растениях и их локализация. Биологическая роль эфирных масел в растениях. Компоненты эфирных масел. Физико-химические свойства. Анализ эфирных масел. Способы получения эфирного масла. Характеристика отдельных видов растений, содержащих эфирные масла. Использование эфирного масла и сырья, содержащего эфирные масла.

## **8. Растения как источники алкалоидов.**

Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация в растениях. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях. Роль алкалоидов в растениях. Физико-химические свойства алкалоидов и методы их определения в сырье. Использование алкалоидного сырья. Характеристика отдельных видов растений, содержащих алкалоиды.

## **9. Биохимические и фармакологические аспекты действия на организм биологически активных веществ растений.**

Физиологические аспекты, механизмы и направления воздействия биологически активных веществ на организм. Биологически активные добавки как способ устранения дефицита биологически активных веществ. Основные требования к свойствам биологически активных добавок. История их создания. Физиологическое и фармакологическое влияние на регуляторные и метаболические процессы организма (антиоксиданты, провитамины, онко- и иммунопротекторы и др.). Дефициты основных нутриентов в питании человека и источники их компенсации. Основные физиологические функции микронутриентов в составе биологически активных добавок. Парафармацевтики, нутрицевтики, эубиотики. Риски использования биологически активных добавок.

## **10. Биологически активные добавки из сырья растительного происхождения: производство и контроль.**

Заготовка растительного сырья. Первичная обработка. Подготовка к хранению и хранение. Разработка рецептур и задачи производства. Виды производственного контроля. Классификация биологически активных добавок по физиологическому эффекту и химическому составу. Медико-биологические требования и микробиологические показатели сырья, направляемого на производство биологически активных добавок. Биологически активные пищевые добавки к пище, как специализированные продукты питания. Концепция государственной политики Российской Федерации в области здорового питания о применении биологически активных добавок для улучшения структуры питания. Подтверждение качества биологически активных добавок. Федеральный реестр биологически активных добавок (БАД). Закон Российской Федерации «О техническом регулировании» №184-ФЗ (раздел 9300). СанПин 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)». Ассоциация биологически активных добавок и специализированных продуктов, создание единых требований для рынка БАД.

## **6. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Лекции** проводятся в интерактивной форме с применением мультимедийных технологий, демонстрационных технологий. Они предполагают последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Практические занятия** посвящены обсуждению теоретических и практических вопросов по дисциплине. При их проведении используются активные методы: работа в малых группах, творческие задания, структурирование проблем с помощью метаплана. Предусмотрено проведение фронтального опроса и контрольных работ по темам занятий, компьютерного тестирования по отдельным темам; обсуждение результатов по итогам каждого задания.

**Самостоятельная работа** студентов направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений и включает: подготовку индивидуальных домашних заданий; подготовку к контрольным работам, зачету.

Самостоятельная работа студентов включает использование библиотечного фонда и электронно-библиотечной системы, подготовку рефератов по темам с использованием дополнительной литературы и специализированных научных журналов. В период самостоятельной подготовки студенты имеют возможность обсудить заданные вопросы с преподавателем.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом: публичное представление доклада с использованием презентационных материалов; выполнение заданий текущего и промежуточного контроля; взаимное оценивание выступлений и дискуссии.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Биологически активные вещества растительного происхождения» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

## **7. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;



- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

## **8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости).**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Биохимия растений. / Под ред. Красильниковой Л.А. - Ростов н/Д: Феникс, Харьков: Торсинг, 2004. – 224 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Савина, О. В. Ботаника: биохимия растений: учебное пособие для среднего профессионального образования – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 227 с. // Образовательная платформа Юрайт.  
<https://urait.ru/bcode/475678>.

2. Борисова Г.Г., Ермошин А.А., Малеева М.Г., Чукина Н.В. Биохимия растений: вторичный обмен: учебное пособие для вузов / Под. ред. Г.Г. Борисовой. - Москва: Юрайт, 2021. – 128 с. // Образовательная платформа Юрайт.  
<https://urait.ru/bcode/474318>.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры  
ботаники и микробиологии, к.б.н.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, representing the author's name.

О.А. Маракаев

**Приложение № 1**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Биологически активные вещества растительного происхождения»**

**Фонд оценочных средств**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации студентов**  
**по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,**  
**используемые в процессе текущего контроля успеваемости.**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,**  
**необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**  
**характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Контрольные вопросы по теме 1:**  
**Растительное сырье и его биопотенциал.**

1. Растительное сырье: культивируемое и дикорастущее.
2. Химический состав растений. Продукты первичного и вторичного метаболизма растений.
3. Минеральные и органические вещества, содержащиеся в растительном сырье.
4. Биологически активные вещества растений, их классификация.
5. Понятие о действующих, сопутствующих и балластных веществах.
6. Биопотенциал растительного сырья.
7. Основные производственные группы (кондитерская, безалкогольная и алкогольная, чайная, масло-жировая и др.).
8. Лекарственные и гомеопатические препараты.
9. Оценка биологической активности растительного сырья. Связь между строением и биологической активностью.
10. Изменчивость химического состава растений.

**Контрольные вопросы по теме 2:**  
**Технологии переработки растительного сырья**  
**и получения биологически активных веществ.**

1. Основные требования к химическому составу сырья растительного происхождения, направляемому на переработку.
2. Основные нормативные документы, регламентирующие качество сырья растительного происхождения, правила его приемки, хранения и первичной переработки.
3. Основные методы переработки растительного сырья, сохраняющие его биопотенциал. Преимущества и недостатки.
4. Общие стадии технологического процесса.
5. Технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.
6. Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ.
7. Технологии переработки лекарственных растений.

**Контрольные вопросы по теме 3:**  
**Растения как источники углеводов.**

1. Моно- и олигосахариды растений.
2. Полисахариды растений.
3. Полисахариды морских водорослей.

4. Пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлозы, лигнин).
5. Крахмал и крахмалсодержащие растения.
6. Инулин и инулинсодержащие растения.
7. Пектиновые вещества.
8. Камеди. Слизи и слизесодержащие растения и сырье.

**Контрольные вопросы по теме 4:**  
**Растения как источники витаминов.**

1. Витаминное растительное сырье.
2. Витамины и витаминоподобные вещества.
3. Каротиноиды.
4. Аскорбиновая кислота.
5. Характеристика отдельных видов растений, содержащих витамины.
6. Виды лекарственного сырья, агротехника, сроки и правила заготовки.
7. Физиологическая активность в организме человека.

**Контрольные вопросы по теме 5:**  
**Растения как источники фенольных соединений.**

1. Классификация флавоноидов. Распространение в природе.
2. Физико-химические свойства флавоноидов. Биологическое значение.
3. Методы выделения и идентификации флавоноидов.
4. Методы количественного определения флавоноидов.
5. Характеристика отдельных видов растений, содержащих флавоноиды.
6. Применение растений, содержащих флавоноиды.
7. Кумарины. Физико-химические свойства кумаринов.
8. Методы выделения и идентификации кумаринов.
9. Качественный анализ сырья на содержание кумаринов.
10. Количественное определение кумаринов.
11. Применение растений, содержащих кумарины.
12. Дубильные вещества.
13. Природа и классификация дубильных веществ.
14. Распространение дубильных веществ в растениях и их биологическая роль.
15. Характеристика отдельных видов растений, содержащих дубильные вещества.

**Контрольные вопросы по теме 6:**  
**Растения как источники гликозидов**

1. Классификация гликозидов (сердечные гликозиды, сапонины, антраценпроизводные, горькие гликозиды).
2. Распространение различных групп гликозидов в растениях.
3. Физико-химические свойства гликозидов.
4. Методы выделения и идентификации гликозидов.
5. Качественный анализ сырья на содержание гликозидов.
6. Количественное определение гликозидов.
7. Характеристика отдельных видов растений, содержащих гликозиды.
8. Применение растений, содержащих гликозиды.

**Контрольные вопросы по теме 7:**  
**Растения как источники эфирных масел**

1. Распространение эфирных масел в растениях и их локализация.
2. Биологическая роль эфирных масел в растениях.
3. Компоненты эфирных масел. Физико-химические свойства.
4. Анализ эфирных масел.
5. Способы получения эфирного масла.
6. Характеристика отдельных видов растений, содержащих эфирные масла.
7. Использование эфирного масла и сырья, содержащего эфирные масла.

**Контрольные вопросы по теме 8:**  
**Растения как источники алкалоидов.**

1. Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация в растениях.
2. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях.
3. Роль алкалоидов в растениях.
4. Физико-химические свойства алкалоидов и методы их определения в сырье.
5. Использование алкалоидного сырья.
6. Характеристика отдельных видов растений, содержащих алкалоиды.

**Контрольные вопросы по теме 9:**  
**Биохимические и фармакологические аспекты действия**  
**на организм биологически активных веществ растений.**

1. Физиологические аспекты, механизмы и направления воздействия биологически активных веществ на организм.
2. Биологически активные добавки как способ устранения дефицита биологически активных веществ.
3. Основные требования к свойствам биологически активных добавок. История их создания.
4. Физиологическое и фармакологическое влияние на регуляторные и метаболические процессы организма (антиоксиданты, провитамины, онко- и иммунопротекторы и др.).
5. Дефициты основных нутриентов в питании человека и источники их компенсации.
6. Основные физиологические функции микронутриентов в составе биологически активных добавок. Парафармацевтики, нутрицевтики, эубиотики.
7. Риски использования биологически активных добавок.

**Контрольные вопросы по теме 10:**  
**Биологически активные добавки из сырья растительного происхождения:**  
**производство и контроль.**

1. Заготовка растительного сырья. Первичная обработка.
2. Подготовка к хранению и хранение.
3. Разработка рецептур и задачи производства.
4. Виды производственного контроля.
5. Классификация биологически активных добавок по физиологическому эффекту и химическому составу.
6. Медико-биологические требования и микробиологические показатели сырья, направляемого на производство биологически активных добавок.
7. Биологически активные пищевые добавки к пище, как специализированные продукты питания.
8. Нормативные документы, регламентирующие производство, подтверждение качества и применение биологически активных добавок.

**2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации.**

**Список вопросов к зачету**

(зачет выставляется по результатам выполнения всех форм текущего контроля  
и собеседования со студентом по билету).

1. Растительное сырье: культивируемое и дикорастущее.
2. Химический состав растений. Продукты первичного и вторичного метаболизма растений.
3. Минеральные и органические вещества, содержащиеся в растительном сырье.
4. Биологически активные вещества растений, их классификация.
5. Понятие о действующих, сопутствующих и балластных веществах.
6. Биопотенциал растительного сырья.

7. Основные производственные группы (кондитерская, безалкогольная и алкогольная, чайная, масло-жировая и др.).
8. Лекарственные и гомеопатические препараты.
9. Оценка биологической активности растительного сырья. Связь между строением и биологической активностью.
10. Изменчивость химического состава растений.
11. Основные требования к химическому составу сырья растительного происхождения, направляемому на переработку.
12. Основные нормативные документы, регламентирующие качество сырья растительного происхождения, правила его приемки, хранения и первичной переработки.
13. Основные методы переработки растительного сырья, сохраняющие его биопотенциал. Преимущества и недостатки.
14. Общие стадии технологического процесса.
15. Технологии производства, применяемое оборудование, характеристика готовой продукции.
16. Особенности технологических процессов получения ряда биологически активных веществ.
17. Технологии переработки лекарственных растений.
18. Моно- и олигосахариды растений.
19. Полисахариды растений.
20. Полисахариды морских водорослей.
21. Пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлозы, лигнин).
22. Крахмал и крахмалсодержащие растения.
23. Инулин и инулинсодержащие растения.
24. Пектиновые вещества.
25. Камеди. Слизи и слизесодержащие растения и сырье.
26. Витаминное растительное сырье.
27. Витамины и витаминоподобные вещества.
28. Каротиноиды.
29. Аскорбиновая кислота.
30. Характеристика отдельных видов растений, содержащих витамины.
31. Виды лекарственного сырья, агротехника, сроки и правила заготовки.
32. Физиологическая активность в организме человека.
33. Классификация флавоноидов. Распространение в природе.
34. Физико-химические свойства флавоноидов. Биологическое значение.
35. Методы выделения и идентификации флавоноидов.
36. Методы количественного определения флавоноидов.
37. Характеристика отдельных видов растений, содержащих флавоноиды.
38. Применение растений, содержащих флавоноиды.
39. Кумарины. Физико-химические свойства кумаринов.
40. Методы выделения и идентификации кумаринов.
41. Качественный анализ сырья на содержание кумаринов.
42. Количественное определение кумаринов.
43. Применение растений, содержащих кумарины.
44. Дубильные вещества.
45. Природа и классификация дубильных веществ.
46. Распространение дубильных веществ в растениях и их биологическая роль.
47. Характеристика отдельных видов растений, содержащих дубильные вещества.
48. Классификация гликозидов (сердечные гликозиды, сапонины, антраценпроизводные, горькие гликозиды).
49. Распространение различных групп гликозидов в растениях.
50. Физико-химические свойства гликозидов.

51. Методы выделения и идентификации гликозидов.
52. Качественный анализ сырья на содержание гликозидов.
53. Количественное определение гликозидов.
54. Характеристика отдельных видов растений, содержащих гликозиды.
55. Применение растений, содержащих гликозиды.
56. Распространение эфирных масел в растениях и их локализация.
57. Биологическая роль эфирных масел в растениях.
58. Компоненты эфирных масел. Физико-химические свойства.
59. Анализ эфирных масел.
60. Способы получения эфирного масла.
61. Характеристика отдельных видов растений, содержащих эфирные масла.
62. Использование эфирного масла и сырья, содержащего эфирные масла.
63. Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация в растениях.
64. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях.
65. Роль алкалоидов в растениях.
66. Физико-химические свойства алкалоидов и методы их определения в сырье.
67. Использование алкалоидного сырья.
68. Характеристика отдельных видов растений, содержащих алкалоиды.
69. Физиологические аспекты, механизмы и направления воздействия биологически активных веществ на организм.
70. Биологически активные добавки как способ устранения дефицита биологически активных веществ.
71. Основные требования к свойствам биологически активных добавок. История их создания.
72. Физиологическое и фармакологическое влияние на регуляторные и метаболические процессы организма (антиоксиданты, провитамины, онко - и иммунопротекторы и др.).
73. Дефициты основных нутриентов в питании человека и источники их компенсации.
74. Основные физиологические функции микронутриентов в составе биологически активных добавок. Парафармацевтики, нутрицевтики, эубиотики.
75. Риски использования биологически активных добавок.
76. Заготовка растительного сырья. Первичная обработка.
77. Подготовка к хранению и хранение.
78. Разработка рецептур и задачи производства.
79. Виды производственного контроля.
80. Классификация биологически активных добавок по физиологическому эффекту и химическому составу.
81. Медико-биологические требования и микробиологические показатели сырья, направляемого на производство биологически активных добавок.
82. Биологически активные пищевые добавки к пище, как специализированные продукты питания.
83. Нормативные документы, регламентирующие производство, подтверждение качества и применение биологически активных добавок.

### **Правила выставления оценки по результатам фронтального опроса:**

- *Отлично* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа содержания лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции, с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Правила выставления оценки за контрольную работу:**

- *Отлично* выставляется за полные ответы на все вопросы с включением в ответ содержания лекции, материала учебников и дополнительной литературы.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на вопросы в объеме лекции или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещены в полном объеме два из трех вопросов или освещены все вопросы более чем наполовину, включая главное в содержании.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещен в полном объеме один из трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

### **Правила выставления оценки на зачете:**

Устный ответ студента на зачете оценивается по 2-х балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;

- студент свободно владеет научной терминологией;

- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов;

- ответ студента логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;

- ответ студента характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;

- ответ студента иллюстрируется примерами, в том числе из собственной научно-исследовательской деятельности;

- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию;

- студент демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

Отметка «незачтено» ставится, если:



- ответ студента обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;
- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов;
- студент не демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

**Приложение № 2**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Биологически активные вещества растительного происхождения»**

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины.**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Биологически активные вещества растительного происхождения» являются лекции. Практические занятия проводятся по всем темам и связаны с рассмотрением теоретических и практических вопросов. При их проведении используются активные методы: работа в малых группах, творческие задания, структурирование проблем с помощью метаплана. Одновременно предусмотрено проведение фронтальных опросов по темам занятий.

Для успешного освоения дисциплины очень важно самостоятельное изучение большого количества теоретического материала. Основные вопросы дисциплины разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости проводятся дополнительные консультации. В процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагается описать различные аспекты использования растительного сырья в практических целях. Они аналогичны разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, так как являются интегральными процессами и требуют знаний по нескольким темам.

Для проверки и контроля усвоения материала в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде фронтального опроса, контрольных работ. Также проводятся консультации по разбору наиболее трудных вопросов рассматриваемых разделов.

В конце изучения дисциплины студенты сдают зачет. Он принимается по билетам, каждый из которых включает в себя два теоретических вопроса. На самостоятельную подготовку к зачету выделяется три дня, во время подготовки к зачету предусмотрена групповая консультация.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Биологически активные вещества растительного происхождения» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.