

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологий

Дата подписания: 2024-09-27 09:27:19

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт агробиотехнологии  
Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института  
агробиотехнологии

А.В. Шитикова

“ 28 ” августа

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.23 «БАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление: 19.03.01 – Биотехнология

Направленность: Биотехнология и молекулярная биология


Курс 2


Семестр 4

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023


Москва, 2023

Разработчики: Чердниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент   
Зайцева С.М., канд. биол. наук, доцент \_\_\_\_\_  
«28» 08 2023г.

Рецензент: Тараканов И.Г., д-р биол. наук, профессор   
«28» 08 2023г.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология.

Программа обсуждена на заседании кафедры биотехнологии, протокол № 53 от «28» 08 2023г.

И.о. зав. кафедрой Чердниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент   
«28» 08 2023г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии Института агробиотехнологии Шитикова А.В., д-р с.-х. наук, профессор   
«28» 08 2023г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой биотехнологии Чердниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент   
«28» 08 2023г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ   
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2 Содержание дисциплины.....	8
4.3 Лекции/лабораторные/практические/занятия.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	23
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.23 «БАВ лекарственных и ядовитых растений» для подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология», направленность «Биотехнология и молекулярная биология»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний в области вторичного метаболизма растений, признаков, функций, локализации, путей биосинтеза и токсикологии вторичных метаболитов, возможности их использования в фармацевтической промышленности, в медицине, а также с мерами предосторожности при работе с метаболитами растений имеющими ядовитое/токсическое действие и др.; изучения, анализа, использования биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях; проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдение и измерений, обработки и интерпретации экспериментальных данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» включена в обязательную часть Учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология. Круг вопросов, изучаемых дисциплиной «БАВ лекарственных и ядовитых растений», соответствует требованиям ФГОС ВО, ООП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2.

Краткое содержание дисциплины: Курс «БАВ лекарственных и ядовитых растений» предназначен для изучения студентами-бакалаврами основ научных и практических аспектов в области химии, физиологии и функций веществ вторичного синтеза, а также вопросов их практического использования. В курсе представлены основные понятия; классификация вторичных метаболитов; практическое использование вторичных метаболитов в медицине, фармацевтике, косметологии, пищевой промышленности и др., в том числе и в кормопроизводстве для с/х животных. Дисциплина имеет теоретическую и практико-ориентированную направленность.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» являются: «Введение в профессиональную деятельность», «Физиология растений», «Биохимия». Дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» является основополагающей для изучения дисциплин: «Экология», «Основы моделирования в биологии», «Основы системной биологии», «Прикладные аспекты биотехнологии».

Общая трудоемкость дисциплины: 180 часов / 5 зач.ед.  
Промежуточный контроль: экзамен.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» является формирование у студентов знаний в области вторичного метаболита растений, признаков, функций, локализации, путей биосинтеза и токсикологии вторичных метаболитов, возможностей их использования в фармацевтической промышленности, в медицине, а также с мерами предосторожности при работе с метаболитами растений имеющими ядовитое/токсическое действие и др.; изучения, анализа, использования биологических объектов и процессов, основываясь на законах, использования закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях; проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки и интерпретации экспериментальных данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

В процессе обучения студенты знакомятся с принципами биотехнологического подхода к анализу и использованию веществ растительного происхождения.

Цель дисциплины соотносится с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению 19.03.01 – Биотехнология, в рамках которого изучается данная дисциплина.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» включена в вариативную часть учебного плана. Дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – Биотехнология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» являются: «Введение в профессиональную деятельность», «Физиология растений», «Биохимия».

Дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» является основополагающей для изучения дисциплин: «Экология», «Основы моделирования в биологии», «Основы системной биологии», «Прикладные аспекты биотехнологии».

Особенностью дисциплины является фундаментальный подход к практической реализации целей освоения дисциплины, охватывающий широкий спектр теоретических знаний и практических навыков.

Рабочая программа дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её часть)	Индикаторы компетенций	знать	уметь	владееть
1.	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и взаимосвязях	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Использует знания основных математических и естественных наук для решения стандартных профессиональных задач	основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности	применять знание основных законов математических и естественных наук для решения стандартных профессиональных задач	навыками решения типовых задач профессиональной деятельности
2.			ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, основываясь на законах и закономерностях математических, физических,	основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и взаимосвязей	применять знание законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и взаимосвязей	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
3.						

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2

4. Структура и содержание дисциплины  
Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам № 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180/0	180/0
1. Контактная работа:	96,4/0	96,4/0
Аудиторная работа	96,4/0	96,4/0
в том числе:		
лекции (Л)	38	38
лабораторные работы (ЛР)	56/0	56/0
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	83,6	83,6
самостоятельное изучение разделов, самостоятельная проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям коллоквиумам и т.д.)	59	59
подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

Таблица 3

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «БАР и их содержание в лекарственных растениях. Общая характеристика вторичных метаболитов»	30	8	10	-	12
Тема 1.1. Признаки и функции вторичных метаболитов	10	4	2	-	4
Тема 1.2. Локализация вторичных метаболитов и влияющие факторы на их накопление	10	2	4	-	4

4.	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования по заданной методике, наблюдению и измерению, обрабатывать и интерпретировать данные, применяя математические, биологические, химические, физико-биологические методы экспериментальных исследований	Демонстрирует знание основных математических, физических, химических, биологических, микробиологических методов экспериментальных исследований	основные математические, физические, химические, биологические, микробиологические методы экспериментальных исследований	применять знание основных математических, физических, химических, биологических, микробиологических методов экспериментальных исследований	под руководством специалиста более высокой квалификации использовать математические, физические, химические, биологические, микробиологические методы в экспериментальных исследованиях	навыками использования математических, физических, химических, биологических, микробиологических методов в экспериментальных исследованиях
5.			ОПК-7.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации использует математические, физические, химические, биологические, микробиологические методы в экспериментальных исследованиях	математические, физические, химические, биологические, микробиологические методы экспериментальных исследований	под руководством специалиста более высокой квалификации использовать математические, физические, химические, биологические, микробиологические методы в экспериментальных исследованиях	навыками использования математических, физических, химических, биологических, микробиологических методов в экспериментальных исследованиях	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Тема 1.3. Пути биосинтеза вторичных метаболитов	10	2	4	-	4
Раздел 2 «Основные классы вторичных метаболитов»	28	8	8	-	12
Тема 2-1. Терпены и терпеноиды (изопреноиды)	8	2	2	-	4
Тема 2-2. Фенольные соединения	12	4	4	-	4
Тема 2-3. Алкалоиды	8	2	2	-	4
Раздел 3 «Другие группы вторичных метаболитов»	20	4	8	-	8
Тема 3-1. Гликозиды	10	2	4	-	4
Тема 3-2. Сапонины и минерные вторичные метаболиты	10	2	4	-	4
Раздел 4 «Лекарственное сырье растительного происхождения»	22	6	8	-	8
Тема 4-1. Лекарственные растения тундры, лесов, степей, пустыни и гор.	12	4	4	-	4
Тема 4-2. Лекарственные растения морей и пресноводных бассейнов	10	2	4	-	4
Раздел 5 «Ядовитые и вредные растения их роль в медицине и ветеринарии»	19	4	8	-	7
Тема 5-1. Общие сведения о ядовитых и вредных растениях	10	2	4	-	4
Тема 5-2. Меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями	9	2	4	-	3
Раздел 6 «Токсикология ядовитых растений»	16	4	6	-	6
Тема 6-1. Понятие фито-токсикологии. Общая токсикология ядовитых растений	7	2	2	-	3
Тема 6-2. Частная токсикология ядовитых растений	9	2	4	-	3
Раздел 7 «Культивирование лекарственных и ядовитых растений»	18	4	8	-	6
Тема 7-1. Биотехнологические методы культивирования лекарственных и ядовитых растений в условиях <i>in vitro</i>	9	2	4	-	3
Тема 7-2. Принципы управления вторичным метаболизмом лекарственных и ядовитых растений в условиях <i>in vitro</i>	9	2	4	-	3
консультация перед экзаменом	2	-	-	2	-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
подготовкак экзамену (контроль)	24,6	-	-	-	24,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>38</b>	<b>56</b>	<b>2,4</b>	<b>83,6</b>

**Раздел 1 «БАВ и их содержание в лекарственных растениях. Общая характеристика вторичных метаболитов»**

**Тема 1.1. Первичный и вторичный метаболизм растений. Признаки и функции вторичных метаболитов**

Признаки первичных и вторичных метаболитов. Функции вторичных метаболитов (продукты жизнедеятельности клеток, запасные соединения, защитные соединения, инструмент аллелопатических отношений). Фитоалексины и фитоантисипины.

**Тема 1.2. Локализация вторичных метаболитов и влияние факторов на их накопление**

Клеточный уровень. Тканевый уровень. Млечники. Органный уровень. Географический фактор. Влияние почвенных условий. Орографические факторы. Феногенотический фактор. Онтогенетический фактор.

**Тема 1.3. Пути биосинтеза вторичных метаболитов**

Предшественники биосинтеза вторичных метаболитов. Дублирование путей синтеза вторичных метаболитов. Компарментализация вторичного метаболизма. Ферменты вторичного метаболизма.

**Раздел 2 «Основные классы вторичных метаболитов»**

**Тема 2.1. Терпены и терпеноиды (изопреноиды)**

Общая характеристика терпенов и терпеноидов. Классификация терпенов (терпеноидов). Структура и синтез. Практическое использование монотерпенов и монотерпеноидов. Эфирные масла. Состав и свойства эфирных масел. Распространение эфирносов в природе. Содержание эфирных масел в растениях. Локализация эфирных масел в растениях. Вместилища эфирных масел. Способы получения эфирных масел. Роль эфирных масел в растении. Использование эфирных масел в парфюмерии. Использование эфирных масел в пищевой промышленности. Эфирные масла как компоненты пряностей. Использование эфирных масел в медицине. Фармацевтические препараты на основе моно- и бициклических терпенов. Растительные смолы. Стероиды.

**Тема 2.2. Фенольные соединения**

Общая характеристика фенольных соединений. Функции фенольных соединений. Свойства и методы идентификации фенолов. Биосинтез фенольных соединений. Классификация фенольных соединений. Простые фенолы. Фенольные кислоты. Фенилпропаноиды. Нафтохиноны, ксантоны. Стильбены, антрахиноны. Флавоноиды. Производные флавана. Производные флавона. Полимерные фенольные соединения. Дубильные вещества. Понятие о дубильных веществах. Содержание дубильных веществ в растениях. Применение дубильных веществ. Классификация дубильных веществ. Лигнины. Меланины.

**Тема 2.3. Алкалоиды**

Общая характеристика алкалоидов. История открытия алкалоидов. Распространение и содержание алкалоидов. Свойства алкалоидов. Функции

алкалоидов в растениях. Применение алкалоидов. Факторы, влияющие на накопление алкалоидов. Классификация алкалоидов. Выделение алкалоидов из растений. Алкалоиды группы орнитина. Алкалоиды группы L-триптофана. Алкалоиды группы лизина. Алкалоиды группы L-фенилаланина, L-тирозина и антралиловой кислоты. Алкалоиды группы гистидина. Алкалоиды, синтезирующиеся по изопреноидному пути.

### Раздел 3 «Другие группы вторичных метаболитов»

#### Тема 3.1. Гликозиды

Распространение гликозидов. Функции гликозидов. Значение гликозидов. Классификация гликозидов. Сердечные гликозиды.

#### Тема 3.2. Сапонины и минорные вторичные метаболиты

Сапонины. Строение и свойства сапонинов. Стероидные сапонины. Тритерпеновые сапонины. Применение сапонинов. Распространение сапонинов. Минорные вторичные метаболиты.

### Раздел 4 «Лекарственное сырье растительного происхождения»

**Тема 4.1.** Лекарственные растения тундры, лесов, степей, пустыни и гор. Лекарственные растения как источники БАВ. Сырьевая база лекарственного сырья (ЛС) в различных эколого-географических зонах (на примере тундры, лесов, степей, пустыни и гор) Характеристика отдельных видов лекарственного сырья. Сбор, сушка и хранение ЛС.

**Тема 4.2.** Лекарственные растения морей и пресноводных бассейнов Сырьевая база лекарственного сырья в различных эколого-географических зонах (на примере тундры, лесов, степей, пустыни и гор) Характеристика отдельных видов лекарственного сырья. Сбор, сушка и хранение ЛС.

### Раздел 5 «Ядовитые и вредные растения их роль в медицине и ветеринарии»

**Тема 5.1.** Общие сведения о ядовитых и вредных растениях. Основные виды ядовитых и вредных растений. Группы растений по характеру воздействия на организм человека и животных. Ботанический анализ лекарственного сырья и кормов для с/х животных.

**Тема 5.2.** Меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями. Профилактика отравлений при работе с ЛС и кормопроизводстве. Этапы обследования сенокосов и пастбищ с целью борьбы с ядовитыми и вредными растениями. Экономический ущерб от отравлений с/х животных ядовитыми растениями

### Раздел 6 «Токсикология ядовитых растений»

#### Тема 6.1. Понятие фито-токсикологии. Общая токсикология ядовитых растений

Условия, определяющие токсичность растений и характер клинической картины при отравлениях ими. Действующее начало ядовитых растений. Условия способствующие отравлению ядовитыми растениями у с/х животных. Общие меры профилактики отравлений ядовитыми растениями

#### Тема 6.2. Частная токсикология ядовитых растений

Клиническая классификация ядовитыми растениями. Растения преимущественно вызывающие поражение ЦНС (возбуждение, угнетение, паралич). Растения преимущественно вызывающие поражение органов дыхания. Растения преимущественно вызывающие поражение ЖКТ. Растения преимущественно вызывающие поражение ССС. Растения преимущественно вызывающие механическое поражение. Растения преимущественно вызывающие поражение печени. Растения вызывающие аноксимические явления (душье). Растения образующие синильную кислоту

### Раздел 7 «Культивирование лекарственных и ядовитых растений»

**Тема 7.1.** Биотехнологические методы культивирования лекарственных и ядовитых растений в условиях *in vitro*.

Техника культивирования изолированных клеток, тканей и органов лекарственных и ядовитых растений на искусственных питательных средах. Культура каллусной ткани. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений-регенерантов. Культура клеточных суспензий. Клональное микроразмножение растений.

**Тема 7.2.** Принципы управления вторичным метаболизмом лекарственных и ядовитых растений в условиях *in vitro*.

Понятие о фитогормонах и гормоноподобных веществ, влияние присутствия в питательной среде представителей двух групп фитогормонов (ауксинов и цитокинины) на биосинтез ценных метаболитов. Принципы/этапы обеспечивающие поддержание длительного культивирования ценных генотипов-продукторов растений в условиях *in vitro*. Применение культуры тканей и клеток в селекции растений.

### 4.3. Лекции/лабораторные занятия

Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Таблица 4	
				Вид контрольного мероприятия	Кол-во во часов
	Раздел 1. Общая характеристика вторичных метаболитов				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1.1. Признаки и функции вторичных метаболитов	Лекция № 1 «БАВ и их содержание в лекарственных растениях. Признаки и функции вторичных метаболитов» Лабораторная работа № 1 «Функции вторичных метаболитов»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	4
2	Тема 1.2. Локализация вторичных метаболитов и влияние факторов на их накопление	Лекция № 2 «Влияние внешних и внутренних факторов на накопление вторичных метаболитов» Лабораторная работа № 2 «Микроскопический анализ растительного лекарственного сырья. Гистохимические реакции.»	ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	оценка уровня знаний по теме - устный опрос защита лабораторной работы	2
3	Тема 1.3. Пути биосинтеза вторичных метаболитов	Лекция № 3 «Пути биосинтеза вторичных метаболитов» Лабораторная работа № 3 «Ферменты вторичного метаболизма»	ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
<b>Раздел 2. Основные классы вторичных метаболитов</b>					
4	Тема 2.1. Терпены и терпеноиды (изопреноиды)	Лекция № 4 «Терпены и терпеноиды» Лабораторная работа № 4 «Количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье»	ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
5	Тема 2.2. Фенольные соединения	Лекция № 5 «Фенольные соединения» Лабораторная работа № 5 «Качественные реакции на фенольные соединения в лекарственном растительном сырье» Лабораторная работа № 6 «Определение суммарного содержания фенолов, флавоноидов и антоцианов в лекарственном растительном сырье»	ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	защита лабораторной работы	2
6	Тема 2.3.	Лекция № 6	ОПК-1.2;	-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Алкалоиды	«Алкалоиды» Лабораторная работа № 7 «Качественные реакции на выявление алкалоидов в растительном лекарственном сырье»	ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	
	Раздел 3. Другие группы вторичных метаболитов				
7	Тема 3.1. Гликозиды	Лекция № 7 «Гликозиды» Лабораторная работа № 8 «Сердечные гликозиды»	ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
8	Тема 3.2. Сапонины и минорные вторичные метаболиты	Лекция № 8 «Сапонины и минорные вторичные метаболиты» Лабораторная работа № 9 «Применение сапонинов»	ОПК-1.2; ОПК-7.2	-	2
	Раздел 4 «Лекарственное сырье растительного происхождения»				
9	Тема 4.1. Лекарственные растения тундры, лесов, степей, пустыни и гор	Лекция № 9 «Лекарственные растения тундры, лесов, степей, пустыни и гор.» Лабораторная работа № 10 «Лекарственные растения тундры, лесов, степей, пустыни и гор.»	ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	4
10	Тема 4.2. Лекарственные растения морей и пресноводных бассейнов	Лекция № 10 «Лекарственные растения морей и пресноводных бассейнов» Лабораторная работа № 11 «Лекарственные растения морей и пресноводных бассейнов»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2	защита лабораторной работы	4
	Раздел 5 «Ядовитые и вредные растения их роль в медицине и ветеринарии»				
11	Тема 5.1. Общие сведения о ядовитых и вредных растениях	Лекция № 11 «Общие сведения о ядовитых и вредных растениях» Лабораторная работа № 12	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
	Лабораторная работа № 12		ОПК-1.1;	защита	4



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
12	Тема 5.2. Меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями	Общие сведения о ядовитых и вредных растениях. Лекция № 12 Меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 13 Меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	защита лабораторной работы	4
<b>Раздел 6 «Токсикология ядовитых растений»</b>					
13	Тема 6.1. Понятие фитотоксикологии	Лекция № 13 Понятие фитотоксикологии. Общая токсикология ядовитых растений	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
		Лабораторная работа № 14 Понятие фитотоксикологии. Общая токсикология ядовитых растений	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	защита лабораторной работы	2
14	Тема 6.2. Частная токсикология ядовитых растений	Лекция № 14 Частная токсикология ядовитых растений	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
		Лабораторная работа № 15 Частная токсикология ядовитых растений	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	защита лабораторной работы	4
<b>Раздел 7 «Культивирование лекарственных и ядовитых растений»</b>					
15	Тема 7.1. Биотехнологические методы культивирования лекарственных и ядовитых растений	Лекция № 15 Биотехнологические методы культивирования лекарственных и ядовитых растений в условиях in vitro	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
		Лабораторная работа № 16 Биотехнологические методы культивирования лекарственных и ядовитых растений в условиях in vitro	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	защита лабораторной работы	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
16	Тема 7.2. Принципы управления вторичным метаболизмом	Лекция № 16 Принципы управления лекарственными и ядовитых растений в условиях in vitro.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	-	2
		Лабораторная работа № 17 Принципы управления вторичным метаболизмом лекарственных и ядовитых растений в условиях in vitro.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2	защита лабораторной работы	4

**Таблица 5**  
**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «БАВ и их содержание в лекарственных растениях. Общая характеристика вторичных метаболитов»</b>		
1.	Тема 1.1. Признаки и функции первичных вторичных метаболитов	Первичные и вторичные метаболиты – инструмент аллелопатических отношений. Фитоалексины и флавоангисипины (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
2.	Тема 1.2. Локализация вторичных метаболитов и влияние факторов на их накопление	Географический фактор. Влияние почвенных условий. Орографические факторы. Фенологический фактор. Онтогенетический фактор. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
3.	Тема 1.3. Пути биосинтеза вторичных метаболитов	Ферменты вторичного метаболизма: пентилтрансферазы, циклазы, метилазы, лиазы и др. (ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
<b>Раздел 2 «Основные классы вторичных метаболитов»</b>		
4.	Тема 2.1. Терпены и терпеноиды (изопреноиды)	Гемитерпены. Монотерпены и монотерпеноиды. Моноциклические терпены и терпеноиды. Бициклические терпены и терпеноиды. Трициклические терпены и терпеноиды. Сесквитерпены и сесквитерпеноиды. Практическое использование монотерпеноидов и монотерпеноидов. Ди- и тригерпены и терпеноиды. Растительные смолы. Стероиды. Тетратерпены и тетратерпеноиды. Политерпены и политерпеноиды (ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
5.	Тема 2.2. Фенольные соединения	Фенилпропаноиды. Нафтохиноны, ксантоны. Стильбены, антрахиноны. Флавоноиды. Производные флавана. Производные флавола. Полимерные фенольные соединения. Дубильные вещества. Лигнаны. Меланнины (ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
6.	Тема 2.3. Алкалоиды	Алкалоиды группы орнитина. Алкалоиды группы L-триптофана. Алкалоиды группы лизина. Алкалоиды

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		группы L-фенилаланина, L-тирозина и антраниловой кислоты. Алкалоиды группы гистидина. Алкалоиды, синтезирующиеся по изопреноидному пути (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
<b>Раздел 3 «Другие группы вторичных метаболитов»</b>		
7.	Тема 3.1. Гликозиды	Функции гликозидов. Значение гликозидов (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
8.	Тема 3.2. Сапонины и минорные вторичные метаболиты	Строение и свойства сапонинов. Распространение сапонинов (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
<b>Раздел 4 «Лекарственное сырье растительного происхождения»</b>		
9	Тема 4.1 Лекарственные растения тундры, лесов, степей, пустыни и гор	Лекарственные растения как источники БАВ. Сырьевая база лекарственного сырья (ЛС) в различных эколого-географических зонах (на примере тундры, лесов, степей, пустыни и гор) Характеристика отдельных видов лекарственного сырья. Сбор, сушка и хранение ЛС ( ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
10	Тема 4.2. Лекарственные растения морей и пресноводных бассейнов	Лекарственные растения морей и пресноводных бассейнов Сырьевая база лекарственного сырья в различных эколого-географических зонах (на примере тундры, лесов, степей, пустыни и гор) Характеристика отдельных видов лекарственного сырья. Сбор, сушка и хранение ЛС. ( ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
<b>Раздел 5 «Ядовитые и вредные растения их роль в медицине и ветеринарии»</b>		
11	Тема 5.1. Общие сведения о ядовитых и вредных растениях	Основные виды ядовитых и вредных растений. Группы растений по характеру воздействия на организм человека и животных. Ботанический анализ лекарственного сырья и кормов для с/х животных. ( ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
12	Тема 5.2. Меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями	Профилактика отравлений при работе с ЛС и кормопроизводстве. Этапы обследования сенокозов и пастбищ с целью борьбы с ядовитыми и вредными растениями. Экономический ущерб от отравлений с/х животных ядовитыми растениями( ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
<b>Раздел 6 «Токсикология ядовитых растений»</b>		
13	Тема 6.1.Понятие фитотоксикологии. Общая токсикология ядовитых растений	Условия, определяющие токсичность растений и характер клинической картины при отравлениях ими. Действующее начало ядовитых растений. Условия способствующие отравлению ядовитыми растениями у с/х животных. Общие меры профилактики отравлений ядовитыми растениями( ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
14	Тема 6.2. Частная токсикология ядовитых растений	Клиническая классификация ядовитыми растениями. Растения преимущественно вызывающие поражение ЦНС (возбуждение, угнетение, паралич). Растения преимущественно вызывающие поражение органов дыхания, Растения преимущественно вызывающие поражение ЖКТ. Растения преимущественно

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		вызывающие поражение ССС. Растения преимущественно вызывающие механическое поражение . Растения преимущественно вызывающие поражение печени. Растения вызывающие аноксигемические явления (удушье). Растения образующие синильную кислоту( ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
<b>Раздел 7 «Культивирование лекарственных и ядовитых растений»</b>		
15	Тема 7.1. Биотехнологические методы культивирования лекарственных и ядовитых растений в условиях in vitro	Техника культивирования изолированных клеток, тканей и органов лекарственных и ядовитых растений на искусственных питательных средах. Культура каллусной ткани. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений-регенерантов. Культура клеточных суспензий. Клональное микро размножение растений. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2)
16	Тема 7.2. Принципы управления вторичным метаболизмом лекарственных и ядовитых растений в условиях in vitro.	Понятие о фитогормонах и гормоноподобных веществ, влияние присутствия в питательной среде представителей двух групп фитогормонов (ауксинов и цитокинина) на биосинтез ценных метаболитов. Принципы/ этапы обеспечивающие поддержание длительного культивирование ценных генотипов-продуцентов растений в условиях in vitro. Применение культуры тканей и клеток в селекции растений( ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
		Л	И
1.	Признаки и функции вторичных метаболитов	Л	Коллективная мыслительная деятельность. Анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм
2.	Практическое использование веществ терпеноидной природы.	Л	Коллективная мыслительная деятельность. Анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм
3.	Влияние внешних и внутренних факторов на накопление вторичных метаболитов	ЛР	Анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм
4.	Ботанический анализ лекарственного сырья и кормов для с/х животных.	ЛР	Анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для

оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Комплект разноуровневых задач/заданий

1. Напишите формулы гидрохинона, арбутина, спирта салицилового, кислоты салициловой, салицина, родиолозида, общую формулу фенолкарбоновых кислот.
2. Напишите формулу хромана, хромона, флавана, флаванона, флаванолола, флавола, халкона, аурона, изофлавола, нарингенина, апигенина, лютеолина, кемпферола, кверцетина, рутина.
3. Напишите формулы: галловой, эллаговой, гексаоксидифеновой, м-дигалловой кислот, катехина, лейкоантоцианидина, стильбена, общую формулу галлотаннина.
4. Напишите формулу ментола, лималоола, цитраля, ментана, цинеола, пинана, пинена, камфана, борнеола, камфоры.
5. Напишите формулу п-цимена, анетола, эвгенола, тимола

#### Вопросы к экзамену

1. Основные характеристики вторичных метаболитов
2. Функции вторичных метаболитов
3. Вторичные метаболиты – инструменты аллелопатических отношений.
4. Локализация вторичных метаболитов
5. Влияние внутренних и внешних факторов на накопление вторичных метаболитов.
6. Основные пути синтеза вторичных метаболитов.
7. Ферменты вторичного метаболизма.
8. Общая характеристика терпенов и терпеноидов.
9. Классификация терпенов (терпеноидов).
10. Монаотерпены и монотерпеноиды.
11. Эфирные масла.
12. Распространение эфирносов в природе. Содержание эфирных масел в растениях.
13. Локализация эфирных масел в растениях. Вместилища эфирных масел.
14. Способы получения эфирных масел.
15. Роль эфирных масел в растении.
16. Использование эфирных масел в парфюмерии.
17. Использование эфирных масел в пищевой промышленности.
18. Использование эфирных масел в медицине и фармацевтике.
19. Растительные смолы.
20. Политерпены и политерпеноиды.
21. Общая характеристика и функции фенольных соединений.
22. Биосинтез фенольных соединений.
23. Классификация фенольных соединений.
24. Простые фенолы.
25. Полимерные фенольные соединения.
26. Дубильные вещества.

27. Общая характеристика алкалоидов.
28. Функции алкалоидов в растениях.
29. Классификация алкалоидов.
30. Гликозиды: распространение, функции, значение, классификация.
31. Сапонины: распространение, функции, значение, классификация.
32. Минорные вторичные метаболиты.
33. Лекарственные растения тундры.
34. Лекарственные растения лесов
35. Лекарственные растения пустыни
36. Лекарственные растения гор
37. Лекарственные растения водных акваторий.
38. Биотические и абиотические редпосылки способствующие биохимической дифференциации сырьевой базы лекарственного сырья (ЛС) в различных эколого-географических зонах.
39. Сбор, сушка и хранение ЛС.
40. Перечислите основные виды ядовитых и вредных растений ЦФО.
41. Профилактика отравлений при работе с ЛС и кормопроизводстве
42. Перечислите этапы обследования сенокосов и пастбищ с целью борьбы с ядовитыми и вредными растениями.
43. Понятие фито-токсикологии.
44. Общая токсикология ядовитых растений
45. Перечислите условия, определяющие токсичность растений и характер клинической картины при отравлениях ими.
46. Действующее начало ядовитых растений (биохимическая характеристика).
47. Условия способствующие отравлению ядовитыми растениями.
48. Перечислите общие меры профилактики отравлений ядовитыми растениями
49. Перечислите растения преимущественно вызывающие поражение ЦНС (возбуждение, угнетение, паралич).
50. Перечислите растения преимущественно вызывающие поражение органов дыхания.
51. Перечислите растения преимущественно вызывающие поражение ЖКТ.
52. Перечислите растения преимущественно вызывающие поражение CCC.
53. Перечислите растения преимущественно вызывающие механическое поражение.
54. Перечислите растения преимущественно вызывающие поражение печени. Растения вызывающие аноксимические явления (удушье).
55. Перечислите растения образующие синильную кислоту.
56. Перечислите биотехнологические методы культивирования лекарственных и ядовитых растений в условиях *in vitro*.
57. Понятие о фитогормонах и гормоноподобных веществах и их роль в управлении вторичным метаболизмом лекарственных и ядовитых растений в условиях *in vitro*.

58. Перечислите принципы/ этапы обеспечивающие поддержание длительного культивирования ценных генотипов-продуктов растений в условиях *in vitro*.

59. Применение культуры тканей и клеток в селекции лекарственных растений.

### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкала оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Экзамен – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Калашникова, Е.А. Клеточная инженерия растений: Учебное пособие / Е.А. Калашникова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 318 с.
2. Калашникова, Е.А. Основы биотехнологии / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередииченко. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 186 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. - 160 с.

2. Калашникова, Е. А. Современные аспекты биотехнологии: учебно-методическое пособие / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016 — 123 с.: рис., табл., цв. ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа: <http://elib.tiupacad.ru/dl/local/324.pdf>.

3. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия: учебник для студ. хим., биол. и мед. спец. вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина; Министерство образования и науки РФ. - 3-е изд., испр. - Москва: Высшая школа, 2000. - 479 с.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Практикум по биотехнологии растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередииченко, Н.П. Карсункина, М.Р. Халилуев. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. 148 с.

2. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередииченко, Р.Н. Киракосян, С.М. Зайцева. М.: ФГБНУ «Росинформатротех», 2017. 140 с.

3. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей лекарственных и ядовитых растений с основами биохимии / С.М. Зайцева, Калашникова Е.А., Чередииченко М.Ю., Киракосян Р.Н Коломиец С.Н ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скреябина Москва 2018

4. Рабочая тетрадь. Культура тканей и клеток лекарственных и ядовитых растений с основами биохимии / Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н., Коломиец С.Н. М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скреябина, 2019. – 47 с.

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 3, аудитория № 202)	Ламинарный бокс (№ 31924/1) Лиофилизатор (№ 31922) Мойка-стол олинарная металлическая (№№ 31013800000108, 310138000000109) Спектрофотометр (№ 559568) Стерилизатор воздушный «ДП-80» (№ 34089) Стол лабораторный (№№ 55921, 55922, 55922/1, 55922/2, 55922/3, 55922/4, 55922/5, 55922/6, 55922/7, 55922/8, 55922/9, 55922/10, 55922/11, 55922/12, 55922/13, 55922/14, 55922/15, 55922/16, 55922/17, 55922/18, 55922/19, 55922/20, 55922/21, 55922/22, 55929, 55929/1, 55938) Термостат твердотельный «Циклотемп-303» (№ 310138000000022) Холодильник фармацевтический (№ 35799) Центрифуга Biofuge Stratos (№ 41024000559916) Центрифуга Mini Eppendorf (№ 36046) Шкаф вытяжной (№ 559917)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова. Читальные залы.	

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. bio-x.ru - Интернет-портал по биотехнологии (открытый доступ)
2. plantgen.com – Кафедра генетики и биотехнологии (открытый доступ)
3. www.agrobioedu.ru Журнал «Сельскохозяйственная биология» (открытый доступ)
4. www.genetika.ru Журнал «Биотехнология» (открытый доступ)
5. www.irpras.ru Журнал «Физиология растений» (открытый доступ)

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 3, аудитория № 109)	Аквадистиллятор № 559576 Бокс ламинарный №№ 559911, 559911/1, 559911/2, 559911/3, 31924/6 Весы Ohaus № 34426 Весы аналитические ACCULAB № 559572 Весы электронные KERN EW № 35571 Доска передвижная поворотная № 557950/1 Камера климатическая № 41024000559553 Мойка лабораторная №№ 559920/1, 559920/2, 559920/3 Стеллаж для выращивания растений №№ 559937, 559937/1, 559937/2, 559937/3, 559937/4, 559937/5, 559937/6, 559937/7 Стерилизатор паровой (автоклав) №№ 41024000559575, 41024000559575/1 Стол лабораторный №№ 560198/10, 560198/11, 560198/12, 560198/13, 560198/14, 560198/15, 560198/16, 560198/17, 560198/18, 560198/2, 560198/3, 560198/4, 560198/5, 560198/6, 560198/7, 560198/8, 560198/9, 591056, 591056/1, 591056/10, 591056/11, 591056/12, 591056/13, 591056/14 Сушка лиофильная № 31922 Термостат №№ 559578/1, 559578, 559577 Шейкер-инкубатор орбитальный № 41024000559945 Шкаф вытяжной № 559925
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и	Амплификатор T-100 (№ 31024000593617) Весы электронные KERN EW 150-3M (№ 35571)

**10. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «БАЗ лекарственных и ядовитых растений» студент должен внимательно прослушать и конспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить практическую работу в лаборатории и защитить ее, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования практических работ следует завести

лабораторный журнал (тетрадь). При подготовке к практической работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная практическая работа и ход ее выполнения. Для подготовки конспекта используют практикум, главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно начертить таблицы, приведенные в практикуме, и, если требуется, произвести необходимые для проведения работы расчеты. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы, без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скорректированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент представляет конспект по теме пропущенного занятия. Оценка конспектов – зачтено, не зачтено.

#### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Главная задача дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» - формирование у студентов знаний в области вторичного метаболизма растений, признаков, функций, локализации, путей биосинтеза вторичных метаболитов.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии. Необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активные методы обучения на практических занятиях и интерактивной форме обучения.

#### **Программу разработали:**

Чердниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент  
Зайцева С.М., канд. биол. наук, доцент



#### **РЕЦЕНЗИЯ**

на рабочую программу дисциплины Б10.23 «БАВ лекарственных и ядовитых растений» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленность «Биотехнология и молекулярная биология» (квалификация выпускника – бакалавр)

Таракановым Иваном Германовичем, заведующим кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленность «Биотехнология и молекулярная биология» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре биотехнологии (разработчики – Чердниченко Михаил Юрьевич, доцент кафедры биотехнологии, кандидат биологических наук, Зайцева Светлана Михайловна, доцент кафедры биотехнологии, кандидат биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предьявленная рабочая программа дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС по направлению 19.03.01 – «Биотехнология». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.
3. Представленные в Программе *цели дисциплины соответствуют* требованиям ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «БАВ лекарственных и ядовитых растений» закреплено *2 компетенции с индикаторами*. Дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях.
5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.
6. Общая трудоемкость дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» составляет 5 зачетных единиц (180 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «БАВ лекарственных и ядовитых растений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – «Биотехнология» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области БАВ лекарственных и ядовитых растений в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».
11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос

в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины как обязательной – Б1.О ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовых учебников), дополнительной литературой – 14 наименований и соответствует требованиям ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «БАВ лекарственных и ядовитых растений».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «БАВ лекарственных и ядовитых растений» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленность «Биотехнология и молекулярная биология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Черединоченко М.Ю., доцентом кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук, Зайцевой С.М., доцентом кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тараканов И.Г., заведующий кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор биологических наук, профессор

 « 28 » 08 \_\_\_\_\_ 2023 г.