

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический

Кафедра биологии, географии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Вторичные метаболиты растений
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: Очная

Разработчики: Лабутина М. В., канд. биол. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 13
от 16.04.2018 года

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – обеспечить готовность студентов к использованию научных биохимических знаний, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессионально-педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания об основных законах классической и современной биохимии растений, методах познания вторичного метаболизма растений;
- сформировать интегрированные и специальные умения в процессе изучения теоретического биохимического материала;
- обеспечить овладение методами познания биохимических явлений для решения задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.1 «Вторичные метаболиты растений» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения и навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения предшествующих дисциплин.

Изучению дисциплины «Вторичные метаболиты растений» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Ботаника;
- Физиология растений;
- Цитология;
- Органическая химия.

Освоение дисциплины «Вторичные метаболиты растений» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Лекарственные растения и их использование;
- Теория эволюции;
- Современные проблемы биотехнологии;
- Введение в биотехнологию.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Вторичные метаболиты растений», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - о способах классификации вторичных соединений; - свойства веществ вторичного происхождения; - роль вторичных метаболитов в регуляции жизнедеятельности высших растений; уметь: - определять виды и биохимические свойства веществ растительного происхождения; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности; владеть: - навыками использования вторичных метаболитов в практической деятельности;- практическими навыками экспериментальной работы для организации научно-исследовательской работы с учащимися по биологии растений.
--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	32	32
Лабораторные	16	16
Лекции	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов:

Введение в курс "Вторичные метаболиты растений". Особенности растительного организма в связи с синтезом вторичных метаболитов. Разнообразие вторичных метаболитов растений. Классификация вторичных метаболитов растений. Фенольные соединения. Биоразнообразие фенольных соединений растений. Строение. Распространение. Классификация. Мономерные фенольные соединения. Полимерные фенольные соединения (лигнин, танины, меланины). Биосинтез фенольных соединений. Шикиматный и ацетатно-малонатный пути биосинтеза растительных фенолов. Функции фенольных соединений в растениях. Органические кислоты. Летучие кислоты. Нелетучие органические кислоты. Классификация органических кислот. Моно-, ди- и трикарбоновые кислоты. Локализация органических кислот. Представители. Распространение. Биосинтез органических кислот. Роль органических кислот в растениях.

Модуль 2. Физиологически активные вещества растений:

Алкалоиды. Биологические функции алкалоидов в растениях. Классификация алкалоидов. Основные группы. Представители. Распространение. Локализация алкалоидов в растениях. Биосинтез алкалоидов. Изопрены. Терпены и терпеноиды. Терпены и терпеноиды как компоненты эфирных масел. Получение эфирных масел. Использование эфирных масел.

Сложные терпены как компоненты смол. Каучук. Гутта. Биосинтез терпенов и терпеноидов. Функции терпенов и терпеноидов в растениях. Гликозиды. Классификация гликозидов. Представители. О-гликозиды. S- гликозиды. N- гликозиды. С-гликозиды. Роль гликозидов в растениях. Фитогормоны растений. Фитонциды растений.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (16 ч.)

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов (10 ч.)

Тема 1. Введение в курс "Вторичные метаболиты растений" (2 ч.)

1. Введение. Предмет и задачи дисциплины.
2. Особенности растительного организма в связи с синтезом вторичных метаболитов.
3. Разнообразие вторичных метаболитов растений.
4. Классификация вторичных метаболитов растений.

Тема 2. Фенольные соединения (2 ч.)

1. Фенольные соединения. Биоразнообразие фенольных соединений растений.
2. Строение, распространение. Классификация.
3. Мономерные фенольные соединения.
4. Полимерные фенольные соединения (лигнин, танины, меланины).
5. Биосинтез фенольных соединений.
6. Функции фенольных соединений в растениях.

Тема 3. Органические кислоты (2 ч.)

1. Органические кислоты алифатического ряда. Летучие кислоты. Нелетучие органические кислоты.
2. Классификация органических кислот. Моно-, ди- и трикарбоновые кислоты.
3. Локализация органических кислот. Представители. Распространение. Биосинтез органических кислот.
4. Роль органических кислот в растениях.

Тема 4. Алкалоиды (2 ч.)

1. Алкалоиды. Биологические функции алкалоидов в растениях.
2. Классификация алкалоидов. Основные группы. Представители.
3. Распространение. Локализация алкалоидов в растениях.
4. Биосинтез алкалоидов.

Тема 5. Изопрены (2 ч.)

1. Терпены и терпеноиды как компоненты эфирных масел.
2. Получение эфирных масел.
3. Использование эфирных масел.
4. Сложные терпены как компоненты смол. Каучук. Гутта.
5. Биосинтез терпенов и терпеноидов.
6. Функции терпенов и терпеноидов в растениях.

Модуль 2. Физиологически активные вещества растений (6 ч.)

Тема 6. Гликозиды (2 ч.)

1. Гликозиды.
2. Классификация гликозидов. Представители.
3. О-гликозиды. S-гликозиды. N- гликозиды. C-гликозиды.
4. Роль гликозидов в растениях.

Тема 7. Фитогормоны растений (2 ч.)

1. Общая характеристика фитогормонов.
2. Стимуляторы роста. Ауксины. Структура. Функции.
3. Синтез в растениях. Механизм действия.
4. Гиббереллины. Структура. Функции.
5. Синтез в растениях. Механизм действия.
6. Цитокинины. Происхождение. Функции.
7. Синтез в растениях. Молекулярные механизмы действия.

Тема 8. Фитонциды растений (2 ч.)

1. Открытие фитонцидов.
2. Значение фитонцидов в природе.
3. Химическая природа фитонцидов.
4. Классификация фитонцидов.
5. Роль фитонцидов в онтогенезе растений.

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (16 ч.)

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов (10 ч.)

Тема 1. Мономерные фенольные соединения (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика фенольных соединений, их функции.
2. Классификация фенольных соединений.
3. Мономерные фенолы, строение и функции.
4. Синтез простых фенолов.

Контрольные вопросы и задания:

1. Что такое вещества вторичного происхождения?
2. На какие группы делятся вторичные метаболиты?
3. Дайте общую характеристику фенольных соединений.
4. На чем основана классификация фенолов?
5. Каковы функции фенолов в растениях?
6. Каковы основные пути образования фенольных соединений?
7. Каково практическое использование кумаринов?

Тема 2. Полфенолы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Г р у п п а С 6 - С 3 — С 6.
2. Катехины, свойства и происхождение.
3. Флавоноиды.
4. Антоцианы.

Контрольные вопросы и задания:

1. Дайте общую характеристику фенольным соединениям.
2. На чем основана классификация фенольных соединений?
3. Каковы особенности строения фенолов и фенольных кислот?
4. Какова роль гидроксикоричных кислот?
5. Что такое кумарины? Как они образуются?
6. Дайте общую характеристику флавоноидам.
7. Что представляют из себя катехины?
8. Дайте характеристику группе антоцианов.

Тема 3. Дубильные вещества (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика дубильных веществ.
2. Классификация и синтез дубильных веществ.
3. Лигнины. Происхождение и применение.
4. Меланины. Значение и синтез.

Контрольные вопросы и задания:

1. Какие соединения относятся к полимерным фенольным соединениям?
2. Дайте характеристику дубильных веществ.
3. Как классифицируются дубильные вещества?
4. Каково практическое значение дубильных веществ?
5. Охарактеризуйте группу лигнина.
6. Каковы физико-химические свойства лигнина?

Тема 4. Органические кислоты (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Роль органических кислот в растении.
2. Классификация органических кислот.
3. Характеристика наиболее распространенных органических кислот. Подготовка сообщений.

Контрольные вопросы и задания

1. Каковы функции органических кислот в растениях?
2. Как классифицируются органические кислоты?
3. Какие кислоты относятся к летучим органическим кислотам? Какова их роль в растениях?
4. Какие кислоты относятся к нелетучим? Приведите примеры.
5. Приготовьте микропрепараты чешую лука, стебля и листьев суккулентов, бегонии. Найдите кристаллы оксалата кальция и зарисуйте их. Какой формы найденные кристаллы?

Тема 5. Фитогормоны растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика фитогормонов.
2. Стимуляторы роста. Ауксины. Структура. Функции.
3. Синтез в растении. Механизм действия.

Контрольные вопросы

1. Какие природные стимуляторы роста вы знаете?
2. К каким группам химических соединений они относятся?
3. Какое действие на растение оказывают стимуляторы роста?
4. В каких органах растений они образуются?
5. Что такое фитохром? Каковы его функции?

Модуль 2. Физиологически активные вещества растений (6 ч.)

Тема 6. Стимуляторы роста (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Гиббереллины. Структура. Функции.
2. Синтез в растении. Механизм действия.
3. Цитокинины. Происхождение. Функции.
4. Синтез в растении. Молекулярные механизмы действия.

Контрольные вопросы

1. Какое действие на растение оказывают стимуляторы роста?
2. В каких органах растений образуются гиббереллины?
3. Каковы основные свойства гиббереллинов?
4. Где образуются цитокинины?
5. Каковы их функции в растении?

Тема 7. Ингибиторы роста растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Основные свойства ингибиторов роста растений.
2. Абсцизовая кислота. Ее функции, строение.
3. АБК, синтез и локализация в растении.
4. Этилен, его роль, свойства, синтез и локализация в растении.

Контрольные вопросы

1. Какую роль в растении выполняют ингибиторы роста?
2. Какие биологически активные вещества относят к ингибиторам роста?
3. Каково физиологическое действие АБК?
4. Использование этилена в практической деятельности человека.

Тема 8. Фитонциды растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Основные свойства фитонцидов растений.
2. Классификация, функции, строение.
3. Газообразные фитонциды, синтез и локализация в растении.
4. Корневые фитонциды, роль, свойства, синтез и локализация в растении.

Контрольные вопросы

1. Какую роль в растении выполняют фитонциды?
2. Какие биологически активные вещества относят к фитонцидам?

3. Каково физиологическое действие фитонцидов?
4. Использование фитонцидов в практической деятельности человека

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Седьмой семестр (76 ч.)

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов (38 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Принципы классификации вторичных метаболитов.

Основные группы вторичных метаболитов.

Защитные функции вторичных метаболитов.

Основные группы фенольных соединений.

Флавоноиды.

Биосинтез и обмен фенольных соединений.

Распространение и функции танинов.

Кумарины. Структура. Распространение.

Лигнин. Определение, выделение, структура.

Временная и пространственная организация синтеза и накопления фитогормонов.

Функции фитогормонов.

Абсцизовая кислота. Строение. Функции. Метаболизм.

Этилен. Строение. Функции. Метаболизм.

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Принципы классификации алкалоидов.

2. Физиологическая роль алкалоидов в растениях и пути их образования.

3. Общая характеристика и биологическая роль гликозидов.

4. Функции гликозидов в растениях.

5. Классификация гликозидов.

6. Охарактеризуйте О-гликозиды. Назовите основных представителей.

7. Общая характеристика и биологическая роль терпенов и терпеноидов.

8. Свойства и получение изопреноидов.

9. Представители и применение.

10. Общая характеристика и применение эфирных масел и смол.

11. Общая характеристика антибиотиков.

12. Общая характеристика и биологическая роль фитонцидов.

13. Общая характеристика и биологическая роль гербицидов.

14. Общая характеристика, строение каучука и гутты.

15. Общая характеристика и биологическая роль стимуляторов роста растений.

Модуль 2. Физиологически активные вещества растений (38 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Строение, распространение, классификация алкалоидов.

Характеристика основных групп алкалоидов.

Основные ферменты биосинтеза алкалоидов.

Специализированные структуры накопления вторичных метаболитов.

Каротиноиды: химическая природа и строение.

Физико-химические свойства.

Синтез каротиноидов.

Основной путь биосинтеза изопреноидов.
 Природа и распространение гликозидов в растениях.
 Роль растительных гликозидов в жизни растений.
 Использование гликозидов в практике человека.

Вид СРС: Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

1. Растительные фенолы.
2. Гликозиды. Природа и распространение гликозидов в растениях.
3. Терпены и терпеноиды. Природа и распространение.
4. Классификация и биосинтез терпенов.
5. Полиизопрены – каучук, гута, их строение, промышленное значение.
6. Эфирные масла: локализация и функции в растениях.
7. Растительные смолы: локализация и функции.
8. Алкалоиды: распространение и типичные представители.
9. Основные группы фенольных соединений. Распространение и основные представители.
10. Пути биосинтеза основных классов вторичных метаболитов – алкалоидов, изопреноидов, фенольных соединений.
11. Модификации вторичных метаболитов (гликозилирование, гидроксилирование, метоксилирование, метилирование).
12. Регуляция и внутриклеточная организация синтеза вторичных метаболитов.
13. Пространственная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении.
14. Принцип разделения синтеза и накопления вторичных метаболитов.
15. Локализация синтеза и накопления вторичных метаболитов на уровне клетки, ткани, органа, целого организма – идиобласты, ходы, каналы, протоки, млечники.
16. Временная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении.
17. Изменение синтеза и накопления алкалоидов, изопреноидов, фенольных соединений в процессе онтогенеза.
18. Функции вторичных метаболитов.
19. Фитоалексины.
20. Витамины в жизни растений.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 1: Классификация вторичных метаболитов.
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 2: Физиологически активные вещества растений.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Адаптационные возможности растений, Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Биохимия, Ботаника, Введение в биотехнологию, Генетика, Гистология, Зоология, Количественные расчеты по химии, Коллоидная химия, Лабораторный практикум по биохимии, Методика обучения биологии, Методика обучения химии, Методы приемы решения задач ЕГЭ по химии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Молекулярные основы наследственности, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Общая экология, Органическая химия, Органический синтез, Основы антропологии, Основы биоорганической химии, Основы геоморфологии, Подготовка учащихся к ГИА и ЕГЭ по биологии, Прикладная химия, Санитарная и пищевая микробиология, Современные подходы в обучении химии, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Современные технологии в процессе преподавания химии, Социальная экология и рациональное природопользование, Строение молекул и основы квантовой химии, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая химия, Фитодизайн, Флористика, Химия высокомолекулярных соединений, Химия металлов, Химия неметаллов, Химия окружающей среды, Химия полимеров, Цитология, Этнокультурный компонент школьной биологии.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%

Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%
-----------------	-------------------------	-----------	----------

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: основные процессы и закономерности образования и локализации вторичных метаболитов. Полно освещает их роль в жизни растений. Демонстрирует умение владение навыками использования вторичных метаболитов в практической деятельности. Владеет биологической терминологией, способностью к проведению экспериментальной работы для организации научно-исследовательской работы с учащимися по биологии растений. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Классификация вторичных метаболитов

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризуйте фенольные соединения растений. Обозначьте их классификацию. Опишите строение и функции мономерных фенолов. Как происходит их синтез в организме растений?

2. Дайте характеристику полифенолам группы $C_6-C_3-C_6$. Сравните фенольные соединения типа катехинов, флавоноидов и антоцианов по свойствам и происхождению.

3. Охарактеризуйте дубильные вещества растений. Поясните их классификацию. Дайте характеристику лигнину, его происхождению и применению.

4. Дайте общую характеристику органических кислот растений. Назовите и охарактеризуйте наиболее распространенные органические кислоты. На чем основана их классификация?

5. Охарактеризуйте фитогормоны растений как биологически активные вещества. Поясните их классификацию и действие, оказываемое на растение. В каких органах растений образуются стимуляторы роста?

Модуль 2: Физиологически активные вещества растений

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Дайте общую характеристику изопренам. Охарактеризуйте их биосинтез и локализацию в растениях. Охарактеризуйте каротиноиды как представителей изопренов.

2. Охарактеризуйте эфирные масла растений, их локализацию и функции. Назовите важнейших представителей из них и растения, в которых они обнаружены.

3. Дайте общую характеристику полиизопренам. Приведите примеры растений, накапливающих каучук и гуту. Чем они отличаются друг от друга? Поясните промышленное значение полиизопренов.

4. Охарактеризуйте гликозиды растений. Какова их классификация? На чем она основана? Подготовьте сообщения о роли отдельных представителей гликозидов.

5. Поясните биологические функции алкалоидов в растениях. Дайте характеристику основным группам алкалоидов. Составьте список растений, в которых образуются алкалоиды.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет, ПК-1)

1. Дайте общую характеристику и назовите функции органических кислот растительного происхождения. Определите методы их получения.
2. Охарактеризуйте фенольные соединения, их структуру, химические свойства, производные фенолов растительного происхождения. Предложите методы их выделения из растений.
3. Опишите терпены, их структуру, химические свойства, производные терпенов. Назовите растения, богатые этими вторичными метаболитами.
4. Дайте общую характеристику и назовите функции гликозидов растительного происхождения. Укажите их основные пути синтеза в растениях.
5. Дайте общую характеристику и назовите функции алкалоидов. Назовите растения, содержащие алкалоиды.
6. Охарактеризуйте эфирные масла растений: методы получения и установления химического состава масел. Опишите роль эфирных масел в биоценозе растений.
7. Охарактеризуйте алкалоиды (на примере одной группы): их структурные вариации и наиболее известные представители этой группы. Опишите разнообразие биологической активности алкалоидов.
8. Назовите основных представителей алкалоид-содержащих растений. Укажите основные методы их синтеза в растениях.
9. Назовите способы извлечения алкалоидов из растений и их очистки. Определите примеры практического использования алкалоидоносов.
10. Охарактеризуйте алломоны как средство аллелопатической коммуникации и биоценотического взаимодействия живых организмов. Структурное разнообразие представителей этой группы соединений.
11. Охарактеризуйте антифиданты растительного происхождения: разнообразие химического строения, примеры использования для борьбы с вредными насекомыми. Предложите схемы получения этих веществ.
12. Назовите яды и токсины растений: зависимость химического строения и биологической активности. Укажите правила обращения с такими растениями на школьной экскурсии.
13. Охарактеризуйте ядовитые вещества высших растений на примере одной структурной группы (класса) соединений, разнообразие химического строения и физиологическая роль. Предложите методы их выделения из растений.
14. Опишите ксантофилы как представителей растительных пигментов: химическое разнообразие, некоторые физико-химические свойства и биологическая активность. Поясните методы их выделения из растений.
15. Охарактеризуйте антоцианы как представители растительных пигментов: химическое разнообразие, некоторые физико-химические свойства и биологическая активность. С помощью микроскопа определите места их локализации в клетках растений.
16. Охарактеризуйте брассиностероиды как представители фитогормонов: растения-продуценты, взаимосвязь химического строения с выявленной биологической активностью. Назовите направления применения искусственных препаратов данной группы.
17. Охарактеризуйте кумарины как группу вторичных метаболитов растений. Опишите структурную изомерию, особенности биологического действия на живые организмы. Определите источники выделения кумаринов в растениях.
18. Охарактеризуйте билирубиноиды – представители группы тетрапиррольных соединений. Опишите особенности химического строения и биологической активности. Предложите пути синтеза этих соединений в растениях.
19. Охарактеризуйте биологическую активность природных флавоноидов и их практическая важность для создания лекарственных препаратов нового поколения. Укажите некоторые методы их выделения из растений.
20. Опишите пути биосинтеза основных классов вторичных метаболитов – алкалоидов, изопреноидов, фенольных соединений. Выявите в растениях места их локализации.

21. Охарактеризуйте модификации вторичных метаболитов (гликозилирование, гидроксилирование, метоксилирование, метилирование). Поясните каким образом осуществляются эти процессы.

22. Опишите регуляцию и внутриклеточную организацию синтеза вторичных метаболитов. Выявите практическое значение действия вторичных метаболитов.

23. Охарактеризуйте пространственную организацию синтеза и накопления вторичных метаболитов в растениях. Укажите роль отдельных компартментов растений в этих процессах.

24. Охарактеризуйте принцип разделения синтеза и накопления вторичных метаболитов. Предложите схему, иллюстрирующую этот принцип.

25. Опишите места локализации синтеза и накопления вторичных метаболитов на уровне клетки, ткани, органа, целого организма – идиобласты, ходы, каналы, протоки, млечники. Приведите примеры растений с такими структурами.

26. Дайте характеристику временной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов в растениях.

27. Укажите особенности изменения синтеза и накопления алкалоидов, изопреноидов, фенольных соединений в процессе онтогенеза.

28. Укажите функции вторичных метаболитов растений. Приведите примеры практического их использования в деятельности человека.

29. Охарактеризуйте фитоалексины, их роль в жизни растений. Определите источники их получения в растениях.

30. Укажите роль витаминов в жизни растений. Предложите пути их синтеза в растениях.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного опроса) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;

- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно». От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно». От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность выполнения задания – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание. При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
 - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
 - точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
 - владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
 - грамотное использование основной и дополнительной литературы;
 - умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
 - творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
- Критерии оценки ответа
- Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной и устной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Основы биохимии вторичного обмена растений : учебно-методическое пособие / Г.Г. Борисова, А.А. Ермошин, М.Г. Малева, Н.В. Чукина ; под общ.ред. Г.Г. Борисовой ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета – 129 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276368>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1296-2. – Текст : электронный.

2. Пак, И.В. Введение в биотехнологию : учебное пособие : [16+] / И.В. Пак, О.В. Трофимов, О.А. Величко ; Тюменский государственный университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615>. – Библиогр.: с. 144. – ISBN 978-5-400-01454-3. – Текст : электронный.

3. Силкина, О.В. Химия биологически активных веществ: лабораторный практикум / О.В. Силкина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 96 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476510>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1842-2. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Комов, В. П. Биохимия : учеб для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – Москва:Дрофа, 2004.– 640 с.

2. Кретович, В. Л. Биохимия растений : Учебник для биол. спец. / В. Л. Кретович. – 2-е изд. ; перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1986. – 503с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.agroatlas.ru> - Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения

2. <http://www.plantopedia.ru/> - На сайте есть четыре полных и подробных энциклопедии растений: энциклопедия садовых растений, энциклопедия комнатных растений, энциклопедия срезочных растений и энциклопедия огородных растений.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию. Рекомендации по работе с литературой:
 - ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт

информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library (<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№28.).

Лаборатория генетики, физиологии растений и теории эволюции.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: комплект Биологическая микролаборатория.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

2. Помещение для самостоятельной работы

Читальный зал электронных ресурсов (№ 101 б).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: УниверситетПРОФ