

**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. География

Форма обучения: Очная

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

Программа с обновлениями 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 дисциплины

Цель изучения дисциплины – обеспечить готовность студентов к использованию научных биохимических знаний, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессиональной 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.17.2 «Вторичные метаболиты растений» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: использование знаний, умений и навыков, способов действия и установок, полученных и сформированных в ходе изучения предшествующих дисциплин, таких как "Ботаника", "Цитологии и гистология", «Физиология растений», «Химия».

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.17.2 «Вторичные метаболиты растений» предшествует освоение дисциплин (практик):

Ботаника;
Химия;
Цитология;
Биологические основы сельского хозяйства.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.17.2 «Вторичные метаболиты растений» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Современные проблемы биотехнологии;
Эволюционная физиология растений;
Введение в биотехнологию;
Молекулярная биология;
Теория эволюции.

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;
- образовательные системы.

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

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

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: - преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части биология по аспектам: 1) биохимические термины, понятия, закономерности; 2) основные методы познания биохимических объектов; - классификацию вторичных соединений, основные методы биохимического исследования растений; - процедуру организации и проведения учебного исследования в области биохимии растений; уметь: - использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов биологического образования; - определять виды и биохимические свойства вторичных веществ растительного происхождения; владеть: - решением биохимических задач теоретического и прикладного характера; - экспериментальной работы для организации учебной работы с учащимися по биологии растений.
--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Практические	36	36
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Виды промежуточной аттестации		
Экзамен		+
Общая трудоемкость часы	180	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов:

Введение. Предмет и задачи дисциплины. 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 алифатического ряда. 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. 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. C-гликозиды. Роль гликозидов в растениях.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (18ч.)

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов (6 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.

Модуль 2. Физиологически активные вещества растений (12 ч.)

Тема 4. Алкалоиды (4 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 (4 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 растении.

Тема 6. Гликозиды (2 ч.)

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

Тема 7. Фитогормоны растений (2 ч.)

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

5.3. Содержание дисциплины:

Практические (36 ч.)

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов (14 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. Кахетины, 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 растении?
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?

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.

Модуль 2. Физиологически активные вещества растений (22 ч.)

Тема 8. Классификация вторичных метаболитов (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Вторичные метаболиты: общая характеристика. Значение.
2. Принципы классификации вторичных метаболитов. Основные группы.
3. Локализация вторичных метаболитов в растениях.
4. Строение и функции фенольных соединений.
5. Классификация фенольных соединений. Основные представители.
6. Общая характеристика органических кислот.
7. Общая характеристика и биологическая роль алкалоидов.
8. Общая характеристика и биологическая роль гликозидов.
9. Охарактеризуйте О-гликозиды. Назовите основных представителей.
10. Общая характеристика и биологическая роль терпенов и терпеноидов.

Тема 9. Классификация терпенов (4 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Общая характеристика изопренов.
2. Биосинтез и локализация в растении терпеноидов.
3. Каротиноиды: химическая природа и строение.
4. Физико-химические свойства и синтез каротиноидов

Контрольные вопросы

1. Какую роль в растении выполняют терпеноиды?
2. Какие биологически активные вещества относят к изопренам?
3. Каково физиологическое действие изопренов?
4. Каково использование в практической деятельности человека терпенов?

Тема 10. Полиизопрены (4 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Общая характеристика, строение каучука и гутты.
2. Биосинтез каучука и гутты.
3. Промышленное значение каучука и гутты.

Контрольные вопросы

1. Что является главным источником натурального каучука?
2. Каковы общие свойства каучука и гутты?
3. В чем заключаются отличия каучука от гутты?
4. Где в растениях накапливается каучук?
5. С какими важными органическими веществами связан синтез каучука?

Тема 11. Эфирные масла (4 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Локализация и функции в растениях эфирных масел и смол.
2. Общая характеристика и применение эфирных масел и смол.
3. Характеристика отдельных важнейших представителей.

Контрольные вопросы

1. Каково биологическое значение эфирных масел?
2. Каково происхождение и локализация смол?
3. какие структуры в растениях накапливают смолы?
4. Что такое камфора и скипидар?

Тема 12. Гликозиды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Общая характеристика гликозидов.
2. Классификация гликозидов.
3. Характеристика отдельных представителей гликозидов (подготовка сообщений).

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое гликозиды? На какие группы их делят?
2. Расскажите об особенностях О-гликозидов и их классификации.
3. Что представляют собой цианогенные гликозиды? Расскажите об их образовании и превращении.
4. Расскажите о стероидных гликозидах – сердечных гликозидах и сапонилах. Каково их строение?
5. Какое действие сердечные гликозиды оказывают на человеческий организм?
6. Что вы знаете о S-, N- и C-гликозидах?
7. Расскажите о роли гликозидов в растении и их практическом применении.

Тема 13. Алкалоиды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Биологические функции алкалоидов в растениях.
2. Классификация алкалоидов.
3. Основные группы.
4. Биосинтез алкалоидов в растениях.

Контрольные вопросы:

1. Дайте общую характеристику алкалоидов. На чем основана классификация алкалоидов?
На какие группы их делят?
2. Каково значение алкалоидов для растений?
3. Каковы физические и химические свойства алкалоидов?
4. Каково значение алкалоидов в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве?
5. Каким образом алкалоиды синтезируются в растениях?

6. Какими реакциями обнаруживаются алкалоиды?

Тема 14. Физиологически активные вещества (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

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. Представители и применение.
9. Общая характеристика и применение эфирных масел и смол.
10. Общая характеристика антибиотиков.
11. Общая характеристика и биологическая роль фитонцидов.
12. Общая характеристика и биологическая роль гербицидов.
13. Общая характеристика, строение каучука и гуты.
14. Общая характеристика и биологическая роль стимуляторов роста растений.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Восьмой семестр (126 ч.)

Модуль 1. Классификация вторичных метаболитов (66 ч.)

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. Представители и применение.
9. Общая характеристика и применение эфирных масел и смол.
10. Общая характеристика антибиотиков
11. Общая характеристика и биологическая роль гербицидов.
12. Общая характеристика, строение каучука и гуты.
13. Общая характеристика и биологическая роль стимуляторов роста растений.

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Принципы классификации вторичных метаболитов.

Основные группы вторичных метаболитов.

Защитные функции вторичных метаболитов.

Основные группы фенольных соединений.

С1- простые фенолы.

С1-С3-соединения.

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.

Модуль 2. Физиологически активные вещества растений (60 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, гидроксילирование, метоксилирование, метилирование).
12. Регуляция и внутриклеточная организация синтеза вторичных метаболитов.
13. Пространственная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов в растениях.
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 растениях.
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

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, Восьмой семестр	Зачет	Модуль 1: Классификация вторичных метаболитов.
ПК-1	4 курс, Восьмой 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:

Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Введение в биотехнологию, Генетика, География Республики Мордовия, Геоэкология, Гистология, Зоология, Инновационные процессы в биологическом и географическом образовании школьников, Картография с основами топографии, Методика обучения биологии, Методика обучения географии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Общая экология, Общее земледелие, Основы антропологии, Современные концепции эволюции, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Социальная экология и рациональное природопользование, Теория и методология географической науки, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая география материков и океанов, Фитодизайн, Флористика, Химия, Химия окружающей среды, Цитология, Эволюционная физиология растений, Экономическая и социальная география зарубежных стран, Экономическая и социальная география России.

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:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный 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 владения 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

Восьмой 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. Определите растения, богатые этими вторичными метаболитами.
4. Дайте общую характеристику и назовите функции гликозидов растительного происхождения. Укажите основные пути их 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 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. Укажите 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 представители растительных пигментов: химическое разнообразие, некоторые физико-химические свойства и биологическая активность. Поясните методы выделения ксантофилов из листа растений.
15. Охарактеризуйте антоцианы как представители растительных пигментов: химическое разнообразие, некоторые физико-химические свойства и биологическая

активность. С помощью микроскопа определите место локализации данной группы пигментов 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 веществ.

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 веществ в растениях.

19. Охарактеризуйте биологическую активность природных флавоноидов и их практическую важность для создания лекарственных препаратов нового поколения. Укажите некоторые методы выделения их 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 растении. 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 растении.

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

28. Укажите функции вторичных метаболитов растений. Приведите примеры использования их в практической 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.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Клунова, С. М. Биотехнология : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. – М. : Академия, 2010. – 256 с.
2. Основы биохимии вторичного обмена растений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.Г. Борисова, А.А. Ермошин, М.Г. Малева, Н.В. Чукина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; под общ. ред. Г.Г. Борисовой. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета? 2014 - 129 с.- Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276368&sr=1

Дополнительная литература

1. Комов, В. П. Биохимия : учеб для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М.:Дрофа, 2004. – 640с.
2. Медведев, С. С. Физиология растений [Текст] : учебник / С. С. Медведев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 496 с.
3. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений / Г.-В. Хелдт / Под ред. А. М. Носова, В. В. Чуба. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 471 с.
4. Прикладная экобиотехнология : учеб.пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников и др. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

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 экзамена.

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 экзамену;
- 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 экзамену;
 - 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----8sbldzdzacvuc0jbg.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; модель аппликационная «Генетика групп крови»; модель аппликационная «Наследование резус-фактора».

Лицензионное программное обеспечение:

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

Помещение для самостоятельной работы (№ 101)

Читальный зал.

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 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

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