

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Регуляторы роста растений Б1.В.ДВ.5**

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тимофеева О.А.

**Рецензент(ы):**

Воробьев В.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849444019

Казань  
2019

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Тимофеева О.А. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии , Olga.Timofeeva@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

цель дисциплины - освоение общих принципов и клеточной основы реализации морфогенетических программ роста и развития, явления полярности, дифференцировки на органном и организменном уровнях, индуцирующих морфогенез факторов, в основном гормональной природы.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

анная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 'Биология (не предусмотрено)' и относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|---|--|
| ОПК-3<br>(профессиональные компетенции) | способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов |
| ОПК-8<br>(профессиональные компетенции) | способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- обладать теоретическими знаниями о метаболизме, физиологическом и биохимическом механизмах действия фитогормонов, о морфогенетических механизмах и этапах клеточной, органной и организменной дифференцировки и роли фитогормонов и их взаимодействий в этих процессах

2. должен уметь:

ориентироваться в разнообразии и использовании природных фитогормонов и синтетических аналогов для эндогенной и экзогенной регуляции процессов роста и развития.

3. должен владеть:

навыками управления роста и развития растений путем создания научно-обоснованных рекомендаций по изменению гормонального статуса

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Клеточные механизмы действия фитогормонов                               | 5       |                    | 12  | 6                       | 0                      |                           |
| 2. | Тема 2. Фитогормоны и их синтетические аналоги                                  | 5       |                    | 12  | 6                       | 0                      |                           |
| 3. | Тема 3. Практическое использование регуляторов роста в практике растениеводства | 5       |                    | 12  | 6                       | 0                      |                           |
|    | Тема . Итоговая форма контроля  | 5       |                    | 0   | 0                       | 0                      | Зачет с оценкой           |
|    | Итого   |         |                    | 36  | 18                      | 0                      |                           |

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Клеточные механизмы действия фитогормонов

###### *лекционное занятие (12 часа(ов)):*

Общие принципы функционирования сигнальных систем клеток растений. Рецепторы сигнала. G-белки. Протеинкиназы и протеинфосфатазы. Факторы регуляции транскрипции.

Аденилатциклазная сигнальная система. MAP-киназная сигнальная система. Фосфатидная сигнальная система. Кальциевая сигнальная система.

###### *практическое занятие (6 часа(ов)):*

Липоксигеназная сигнальная система. НАДФ-оксидазная сигнальная система. NO-синтазная сигнальная система. Протонная сигнальная система.

##### Тема 2. Фитогормоны и их синтетические аналоги

###### *лекционное занятие (12 часа(ов)):*

Общие свойства фитогормонов. ауксины. Гибберелины. Цитокинины. Абсциовая кислота. Этилен. Брассиностероиды. Жасминовая кислота. Салициловая кислота. Пептидные гормоны. Использование гормонов в практическом растениеводстве.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Взаимодействие гормонов. Зависимость ответные реакции на действие гормонов от разных факторов. Рецепторы фитогормонов. Негормональные регуляторы роста.

**Тема 3. Практическое использование регуляторов роста в практике растениеводства**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Продолжительность онтогенеза и его типы. Этапы онтогенеза. Возрастные изменения. Старение и смерть. Механизмы, индуцирующие старение и смерть (гипотезы старения и смерти). Регуляторы роста для улучшения урожайности и качества растений

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Гормональная теория зацветания растений М.Х. Чайлахяна. Развитие и созревание плодов. Регуляция созревания плодов.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

| N  | Раздел Дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Клеточные механизмы действия фитогормонов                               | 5       |                 | Подготовка к коллоквиуму              | 15                     | коллоквиум                            |
| 2. | Тема 2. Фитогормоны и их синтетические аналоги                                  | 5       |                 | Подготовка к контрольной работе       | 20                     | контрольная работа                    |
| 3. | Тема 3. Практическое использование регуляторов роста в практике растениеводства | 5       |                 | Подготовка реферата                   | 19                     | Защита реферата                       |
|    | Итого   |         |                 |                                       | 54                     |                                       |

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Наряду с классическими аудиторными лекциями практикуются интерактивные формы проведения занятий, а также встречи со специалистами профильных научных учреждений.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Клеточные механизмы действия фитогормонов**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Механизм растяжения клетки под действием ауксина.
2. Какие гормоны используют при пересадке деревьев в качестве антитранспирантов.
3. Внешние и внутренние факторы, влияющие на действие фитогормонов.
4. Гормоны, способствующие удлинению стебля.
5. Гормоны, способствующие делению клеток.
6. Значение старения для растительного организма.
7. Почему короткодневные растения не цветут на длинном дне, а длиннодневные - на коротком.
8. Какое значение имеет знание фотопериодизма.
9. Последовательность синтеза гормонов при прорастании семян.
10. Детерминация развития.

## **Тема 2. Фитогормоны и их синтетические аналоги**

контрольная работа, примерные вопросы:

1. Какие вещества могут быть гормонами.
2. Чем отличаются эндогенные гормоны от экзогенных.
3. Дайте характеристику этилена как гормона.
4. Как передается сигнал в клетке.
5. Какие гормоны принимают участие в процессах формирования плодов.
6. Чем вызвано преждевременное опадение плодов. Как можно с этим бороться.
7. Какой гормон индуцирует образование мужских цветков.
8. Какой гормон индуцирует образование женских цветков.
8. Какие гормоны индуцируют заложение цветков в меристеме.
9. Какие гормоны индуцируют старение растений.
10. Какие сигнальные системы растений эволюционно более ранние.

## **Тема 3. Практическое использование регуляторов роста в практике растениеводства**

Защита реферата, примерные темы:

1. Механизмы действия ауксина.
2. Рецепторы гормонов.
3. Вещества негормональной природы, регулирующие рост растений.
4. Производство фитогормонов.
5. "Биологические часы" растений.
6. Фотопериодическая индукция цветения у растений. Фотопериодизм.
7. Движения растений. Тропизмы.
8. Основные принципы теории Н. Кренке.
9. Движения растений. Нastiи.
10. Взаимодействие сигнальных систем.

## **Итоговая форма контроля**

зачет с оценкой (в 5 семестре)

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

Вопросы к зачету

1. Ауксины. Синтез, транспорт по растению. Физиологическая роль. Инактивация ауксинов.
2. Гиббереллины. Синтез, транспорт по растению. Физиологическая роль. Инактивация гибберелинов.
3. Цитокинины. Синтез, транспорт по растению. Физиологическая роль. Инактивация цитокининов.
4. Этилен. Синтез, транспорт по растению. Физиологическая роль.
5. АБК. Синтез, транспорт по растению. Физиологическая роль. Инактивация АБК.
6. Брассиностероиды как новый класс фитогормонов.
7. Фенольные ингибиторы роста. Отличия от фитогормонов.
8. Сходство и различие процессов заложения цветков, клубнеобразования и образования луковиц.
9. Как можно ускорить созревание плодов.
10. Основные закономерности роста и развития растений.
11. Гормоны, участвующие в движениях растений.
12. Дифференцировка пола у растений.
13. Особенности функционирования кальциевой сигнальной системы у растений.
14. Влияние стрессовых фитогормонов на функционирование сигнальных систем у растений.
15. Типы сигнальных систем у растений.
16. Основные принципы функционирования рецепторов при проведении сигнала в клетку.
17. Какие гормоны участвуют в образовании клубней?
18. Классификация протеинкиназ.
19. Как происходит распространение кальциевой волны в клетке.

## 20. От чего зависит успех при применении экзогенных гормонов

### 7.1. Основная литература:

Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/477773>

Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 498 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66252> .- Загл. с экрана.

Фитоиммунитет [Электронный ресурс] : учебник / Ю.Т. Дьяков. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 178 с. Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/970149>

Размножение плодовых растений в культуре in vitro [Электронный ресурс] / Н.В. Кухарчик [и др.] ; под общ. ред. Н.В. Кухарчик - Минск : Белорус. наука, 2016. - Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850819529.html>

### 7.2. Дополнительная литература:

Основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. ? М. : ИНФРА-М, 2019. ? 400 с. Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/982131>

Биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Митякина. ? М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. ? 113 с. Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/548297>

Антиоксиданты растений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарова Е.И. - СПб:СПбГУ, 2016. - 140 с Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/941715>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека статей - [elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8253](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8253)

Журнал Физиология растений - <http://rusplant.ru/>

лекции - [www.twirpx.com/files/biology/plant\\_physiology](http://www.twirpx.com/files/biology/plant_physiology)

лекции - [library.krasu.ru/ft/ft/\\_umkd/165/u\\_lectures.pdf](http://library.krasu.ru/ft/ft/_umkd/165/u_lectures.pdf)

Он-лайн энциклопедия - [fizrast.ru/](http://fizrast.ru/)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Регуляторы роста растений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Специализированная лаборатория

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено.



Автор(ы):

Тимофеева О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Воробьев В.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.