

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Рост, развитие и фитогормоны БЗ.ДВ.7

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Невмержицкая Ю.Ю.

**Рецензент(ы):**

Тимофеева О.А.

**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 84944113

Казань  
2014

## 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) доцент, к.н. Невмержицкая Ю.Ю. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии, Yulia.Nevmerzhitskaya@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Процессы роста и развития растений представляют собой результат сложного и комплексного взаимодействия дифференциальной активности генома, гормональной регуляции и воздействия факторов окружающей среды, которое последовательно разворачивается в пространстве и времени.

В связи с этим целью освоения курса является формирование современных представлений об основных принципах физиологии роста и развития растений на субклеточном, клеточном, органном и организменном уровнях, и роли гормональной системы растений в регуляции процессов роста и развития.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина Б3.ДВ.7 "Рост, развитие и фитогормоны" является частью основной образовательной программы 020400.62 Биология специализация "Физиология растений" и изучается студентами, в 7 семестре. Для успешного освоения курса студентам необходимы знания, полученные в ходе изучения общих дисциплин и курсов учебного плана по специальности "Биология": ботаники, химии, биохимии, генетики, биофизики, физико-химических и микроскопических методов в биологии, а также общего курса физиологии и биохимии растений и др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	Выпускник способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.
ПК-3 (профессиональные компетенции)	Выпускник должен демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем;
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

1. содержание основных понятий: онтогенез, морфогенез, жизненный цикл, рост, развитие, фитогормоны;

2. особенности роста и развития растений на субклеточном, клеточном, органном и организменном уровне;
3. особенности гормональной системы растений и принципы гормональной регуляции;
4. значение изучения роста и развития растений в теоретической и прикладной биологии;
5. особенности использования современных регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии.

2. должен уметь:

- применять полученные теоретические знания и навыки для решения прикладных задач народного хозяйства;
- использовать современные экологически безопасные регуляторы роста для повышения продуктивности и антистрессовой активности сельскохозяйственных культур.

3. должен владеть:

1. методами исследования процессов гормональной регуляции растений;
2. навыками определения и анализа процессов роста и развития на разных уровнях организации;
3. методиками применения регуляторов роста в сельском хозяйстве.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять современные методы физиологии растений для изучения проблем онтогенеза растений.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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 Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия процессов роста и развития растений. Рост растений и его характеристики.	7	1	2	0	2	контрольная работа
2.	Тема 2. Клеточные основы развития.	7	2	2	0	2	контрольная работа
3.	Тема 3. Гормональная регуляция роста и развития растений.	7	3-8	12	0	12	тестирование
4.	Тема 4. Фотопериодизм	7	9	2	0	2	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Основные понятия процессов роста и развития растений. Рост растений и его характеристики.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятия роста и развития растений. Общие закономерности роста. Кривая роста. Типы роста у растений. Клеточные основы роста. Основные принципы физиологии развития. Индукция, компетенции, детерминация развития.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение зон роста в органах растений.

##### Тема 2. Клеточные основы развития.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Клеточный цикл и его регуляция. Механизмы морфогенеза. Полярность. Взаимодействие клеток в процессе развития. Особенности формирования органов растения. Корреляции.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Выявление апикального доминирования у гороха.

##### Тема 3. Гормональная регуляция роста и развития растений.

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

Ауксины. Природные и синтетические ауксины. Биосинтез, транспорт и инактивация. Физиологические эффекты ауксина и молекулярные механизмы действия. Цитокинины. Природные и синтетические формы. Биосинтез, транспорт и инактивация. Физиологические эффекты и молекулярные механизмы действия. Участие цитокининов в синтезе нуклеиновых кислот и белков. Гиббереллины. Биосинтез, транспорт, физиологическая активность. Роль в системе целого растения и молекулярный механизм действия. Абсцизовая кислота (АБК). Биосинтез, транспорт, инактивация. Спектр биологического действия. АБК - стрессовый фитогормон. Этилен. Биосинтез, транспорт, инактивация. Физиологические эффекты и механизмы действия. Рецепторы фитогормонов.

###### **лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Изучение действия гетероауксина на рост корней. 2. Изучение влияния гетероауксина на укоренение черенков. 3. Наблюдение эпинастических и гипонастических изгибов под влиянием гетероауксина. 4. Определение активности амилалитических ферментов у проростков пшеницы, выращенных на среде с гиббереллиноподобными соединениями.

#### **Тема 4. Фотопериодизм**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Фотопериодические группы растений. Роль фитохрома в фотопериодической реакции. Гипотеза бикомпонентной природы флоригена (гипотеза М.Х. Чайлахяна). Многофакторный контроль перехода растений к цветению у различных фотопериодических групп. Эвокация цветения.

##### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение фотопериодической реакции горчицы белой.

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Основные понятия процессов роста и развития растений. Рост растений и его характеристики.	7	1	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
2.	Тема 2. Клеточные основы развития.	7	2	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
3.	Тема 3. Гормональная регуляция роста и развития растений.	7	3-8	подготовка к тестированию	24	тестирование
4.	Тема 4. Фотопериодизм	7	9	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				36	

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

Аудиторные занятия с визуализацией учебного материала на лекциях и лабораторных занятиях с помощью мультимедийного оборудования.

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

#### **Тема 1. Основные понятия процессов роста и развития растений. Рост растений и его характеристики.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: Основные понятия процессов роста и развития растений. Общие представления о росте и развитии растений. Закономерности роста, типы роста. Кинетика ростовых процессов. Фазы роста растений и их характеристики. Клеточные основы роста. Особенности роста органов растений. Регуляция ростовых процессов.

#### **Тема 2. Клеточные основы развития.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: Развитие растений. Основные этапы онтогенеза (эмбриональный, ювенильный, репродуктивный, зрелости, старения). Морфологические, физиолого-биохимические особенности онтогенеза.

### **Тема 3. Гормональная регуляция роста и развития растений.**

тестирование , примерные вопросы:

Вопросы: Основные группы классических гормонов. Ауксины: открытие, идентификация, биосинтез и инактивация, содержание в растении. Полярный транспорт ауксинов. Гормональная теория тропизма Вента-Холодного. Взаимодействие ауксинов с другими гормонами. Физиологические эффекты ауксинов. Гиббереллины: история открытия, биосинтез и ингибирование. Разнообразие гиббереллинов. Физиологические эффекты гиббереллинов, их использование в растениеводстве. Цитокинины: открытие, природные и синтетические аналоги, метаболизм. Молекулярные механизмы действия цитокининов. Физиологические эффекты цитокининов. Этилен: история открытия, синтез и инактивация этилена. Физиологические эффекты этилена, применение этиленпродуцентов в растениеводстве. Механизмы действия этилена. Абсцизины: история открытия, пути биосинтеза и инактивация абсцизовой кислоты (АБК). Спектр физиологического действия АБК при стрессе.

### **Тема 4. Фотопериодизм**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: Влияние на рост и развитие внутренних и внешних факторов. Фитохромная и криптохромная системы, электрофизиологические процессы роста.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы к зачету:

1. Основные понятия процессов роста и развития растений.
2. Общие представления о росте и развитии растений.
3. Закономерности роста, типы роста. Кинетика ростовых процессов.
4. Фазы роста растений и их характеристики.
5. Регуляция ростовых процессов.
6. Основные принципы физиологии развития. Индукция, компетенции, детерминация развития.
7. Основные этапы онтогенеза (эмбриональный, ювенильный, репродуктивный, зрелости, старения).
8. Морфологические, физиолого-биохимические особенности онтогенеза.
9. Ауксины. Природные и синтетические ауксины. Биосинтез, транспорт и инактивация. Физиологические эффекты ауксина и молекулярные механизмы действия.
10. Цитокинины. Природные и синтетические формы. Биосинтез, транспорт и инактивация. Физиологические эффекты и молекулярные механизмы действия. Участие цитокининов в синтезе нуклеиновых кислот и белков.
11. Гиббереллины. Биосинтез, транспорт, физиологическая активность. Роль в системе целого растения и молекулярный механизм действия.
12. Абсцизовая кислота (АБК). Биосинтез, транспорт, инактивация. Спектр биологического действия. АБК - стрессовый фитогормон.
13. Этилен. Биосинтез, транспорт, инактивация. Физиологические эффекты и механизмы действия.
14. Новые классы гормоноподобных соединений: брассиностероиды, жасмонаты, олигосахарины и др.

## **7.1. Основная литература:**



1. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений: учебник для студентов вузов. М.: Высш. шк., 2005.- 735 с. (45 экз. в НБ).
2. Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004., 334 с. (163 экз. в НБ).
3. Физиология растений / [Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.]; под ред. И. П. Ермакова. М.: Академия, 2005., 634 сл. (90 экз. в НБ).
4. Ботаника. Т. 4 / П. Зитте [и др.]; на основе учеб. Э. Страсбургера, Ф. Нолля, Г. Шенка, А.Ф.В. Шимпера. М.: Академия, 2007., 248 с. (34 экз. в НБ).

## 7.2. Дополнительная литература:

- Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений. Москва: Наука, 1988. 558 с.
- Кулаева О. Н., Демиденко А.В. Новый тип рецепторов фитогормонов, вызывающий включение гормон-зависимой генетической программы через разрушение ее репрессоров // Клеточная сигнализация: [сборник статей: 80-летию академика Игоря Анатольевича Тарчевского посвящается]. С. 46-55. Казань, 2010.
- Шакирова Ф. М. Сигналинг фитогормонов // Клеточная сигнализация: [сборник статей: 80-летию академика Игоря Анатольевича Тарчевского посвящается]. С. 56-67. Казань, 2010.
- Кузнецов В. В. Цитокинины регулируют транскрипцию хлоропластного генома / В. В. Кузнецов, Я. О. Зубо, М. В. Ямбуренко // Клеточная сигнализация: [сборник статей: 80-летию академика Игоря Анатольевича Тарчевского посвящается] / Рос. акад. наук, Акад. наук Респ. Татарстан; под общ. ред. акад. А. Н. Гречкина. С. 100-107. Казань, 2010.
- Романов Г.А. Рецепторы фитогормонов // Физиология растений. 2002. Т.49, №4. С.615-625.
- Кулаева О.Н. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов // Физиология растений. 2002. Т.49, №4. С.626-640.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Закономерности индивидуального развития растений - [http://afonin-59-bio.narod.ru/2\\_heredity/2\\_heredity\\_individual/her\\_ind\\_11.htm](http://afonin-59-bio.narod.ru/2_heredity/2_heredity_individual/her_ind_11.htm)
- Индивидуальное развитие растений (онтогенез) - <http://www.valleyflora.ru/41-8.html>
- Онтогенез и жизненные формы растений - <http://old.botsad.ru/biomorf/main.htm>
- Рост и развитие растений - [http://www.bsu.ru/content/hecadem/bahanova\\_mv/cl\\_718/files/mzip\\_618\\_14709/index.htm](http://www.bsu.ru/content/hecadem/bahanova_mv/cl_718/files/mzip_618_14709/index.htm)
- Рост и развитие растений. В.В. Чуб. - [http://herba.msu.ru/russian/departments/physiology/spezkursi/chub/index\\_7.html](http://herba.msu.ru/russian/departments/physiology/spezkursi/chub/index_7.html)

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

Освоение дисциплины "Рост, развитие и фитогормоны" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Переносное мультимедийное оборудование, ноутбук, специализированная лаборатория, оборудованная климатическими камерами для выращивания растений, спектрофотометром, аналитическими и техническими весами, рН-метром, водяными банями, набором реактивов и химической посуды.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Невмержицкая Ю.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Тимофеева О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.