

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гормональная регуляция жизнедеятельности растений

*Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета*

Образовательная программа

06.04.01. – Биология

Профиль подготовки

Физиология растений

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: *очная*

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Гормональная регуляция жизнедеятельности растений» составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 –Биология (уровень – магистратура).

Приказ № 1052 от 23.12.2015

Разработчик: кафедра физиологии растений и теории эволюции, к.б.н., доц. **Рамазанова П.Б.**

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ФРиТЭ от « 26.02.2016г.», протокол № 6

Зав. кафедрой  **Алиева З.М.**

на заседании Методической комиссии Биологического факультета от «4» 03. 2016 г., протокол № 7.

Председатель  **Гаджиева И.Х.**

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 10 » марта 2016г.


(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Гормональная регуляция жизнедеятельности растений» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры 06.04.01- Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой Физиология растений и теории эволюции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами жизнедеятельности растений: фотосинтезом, дыханием, водообменом, минеральным питанием, транспортом веществ, ростом и развитием, устойчивостью к неблагоприятным факторам и их регуляции в целостном организме.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-1, ПК-8.

ПК – 1: способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

ПК – 8: способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов
Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме устной проверки, письменных развернутых ответов, различных видов тестирования, коллоквиумов, и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 в академических часах по видам учебных занятий.

С Е М Е С Т Р	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Контактная работа обучающихся с преподавателем								СРС, в том числе экзамен
	Всего	из них							
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
11	108	10	8	10			80	зачет	

1. Цели освоения дисциплины Цели освоения дисциплины «Гормональная регуляция жизнедеятельности растений» - ознакомление студентов, обучающихся по направлению 06.04.01. "Биология" являются: формирование у студентов целостной системы знаний о закономерностях процессов роста и развития растительного организма, способах их регуляции с помощью эндогенных и экзогенных факторов, а также биотехнологиях на их основе клеток и тканей растений. Изучение структурно-функциональных основ роста растений, особенностей протекания отдельных этапов онтогенеза, способов регуляции процессов роста и развития, а также роли рассмотренных закономерностей в биотехнологии растений и практике растениеводства.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Программа дисциплины «Гормональная регуляция жизнедеятельности растений» является вариативной частью дисциплин магистерской подготовки Федерального государственного образовательного стандарта ВО (ФГОС ВО) по направлению 06.04.01 – биология профилю физиология растений.

Для изучения дисциплины «Гормональная регуляция жизнедеятельности растений» необходимы знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения основных дисциплин естественнонаучного цикла, особенно физиологии растений, курсов морфологии и анатомии растений, цитологии, неорганической, физколлоидной, органической и биологической химии, математики и физики.

Студентам для усвоения курса «Гормональная регуляция жизнедеятельности растений» необходимы опорные знания по строению и функционированию клетки, осмотическим процессам, капиллярным явлениям, фотоэффектам и световой энергии, растворам, неорганическим веществам, классам органических соединений и их взаимодействию, генетики растений и др.

Требования к результатам дисциплины. Требования к уровню освоения дисциплины «Гормональная регуляция жизнедеятельности растений» соотносятся с квалификационными характеристиками в соответствии с ФГОС ВО.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и	Знать: основное содержание фундаментальных и прикладных разделов дисциплин(модулей), определяющих направленность

	<p>прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>(профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности; Уметь: творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры; Владеть: знаниями фундаментальных и прикладных разделов дисциплин(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.</p>
<p>ПК-8</p>	<p>Способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>	<p>Знать: основные процессы, обеспечивающие общую устойчивость растений, Владеть: методами повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам Уметь: Обобщать знания об общих тенденциях эволюции живой природы и о роли растений в ее поддержании. Растения – пионеры освоения новых неживых территорий для расселения животных.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя сем-ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Форма текущего контроля успеваемости (по нед. сем-ра) Форма промежуточной атт-ции (по сем-рам)
				Лекции	Практ. и сем.	Лаб.	Сам. раб.	
Модуль 1. Общие закономерности роста и развития растений. Гормональная регуляция роста и развития растений.								
1	Системы регуляции у растений (внутриклеточные, межклеточные, организменный урони регуляции). Определение и особенности роста и развития растений. Система регуляции функционирования целого растения. Общие черты действия фитогормонов. Классификация фитогормонов.	12		2			4	Устный, письменный, тестовый опрос
2	Ауксины. Содержание и распределение в растениях. Химическая структура. Биосинтез и инактивация. Транспорт по растению. Физиологические эффекты. Рецепторы ауксинов. Механизм действия.			2	2	2	6	Устный опрос, тестовый опрос
3	Гиббереллины. Химическая структура. Биосинтез ГБ. Ретарданты. Инактивация ГБ. Транспорт по растению. Спектр действия ГБ. Физиологические эффекты. Клеточные и молекулярные механизмы действия			2	2	2		Устный опрос, тестовый опрос
4	Цитокинины. Содержание в растениях. Химическая строение. Свободные и связанные формы. Биосинтез цитокининов. Инактивация. Физиологические эффекты. Клеточные и молекулярные механизмы действия			2	2		4	Устный опрос, тестовый опрос Коллоквиум

	цитокининов.							
	Итого за 1 модуль			8	6	4	18	
Модуль 2. Ингибиторы роста, Взаимодействие гормонов.								
5	Абсцизовая кислота. Химическая структура. Биосинтез и инактивация АБК. Места синтеза., транспорт и физиологическая роль. Механизм действия АБК.			2			8	Устный опрос, тестовый опрос
6	Этилен. Биосинтез, транспорт и локализация этилена в растении. Физиологические функции этилена. Рецепторы этилена и механизм передачи сигнала				2		10	Устный опрос, тестовый опрос
7	Брассиностероиды. Содержание в растениях. Биосинтез, транспорт. Физиологические эффекты. Механизм действия. Жасминовая кислота. Строение, биосинтез и физиологические функции. Салициловая кислота. Строение, биосинтез и физиологическая роль в растениях. Олигосахарины, короткие пептиды.				2	2	10	Устный опрос, тестовый опрос Коллоквиум
	Итого за 2 модуль			2	4	2	28	
Модуль 3.								
8	Негормональные регуляторы роста. Рострегуляторная роль природных фенольных соединений. Синтетические регуляторы роста. Взаимодействие гормонов. Метаболическая и функциональная взаимосвязь.						16	
9	Применение регуляторов роста а растениеводстве. Культура клеток и тканей как основа биотехнологии растений. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.					2	18	Устный опрос, тестовый опрос Коллоквиум
	Итого за 3 модуль					2	36	зачет
	Всего		108	10	10	8	80	

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Модуль 1. Общие закономерности роста и развития растений. Гормональная регуляция жизнедеятельности растений.

Определение понятий роста и развития растений. Взаимосвязь процессов роста и развития. Общие черты роста живых организмов. Особенности роста и развития растений. Параметры роста. Методы анализа роста. Кривые роста растений. Периодизация онтогенеза растений.

Системы регуляции функционирования целого растения. Внутриклеточные системы регуляции: регуляция активности ферментов, генная, мембранная регуляция. Межклеточные системы регуляции: трофическая, гормональная и электрофизиологическая. Организменный уровень регуляции и управления. Общие черты действия фитогормонов. Классификация фитогормонов. Ауксины. История открытия ауксинов. Содержание и распределение в растениях. Химическая структура. Взаимосвязь химического строения и физиологической активности ауксинов. Биосинтез и инактивация. Транспорт ауксинов. Физиологические эффекты ауксинов. Рецепторы ауксинов. Механизм действия. Гиббереллины. Открытие гиббереллинов, их распространение. Химическая структура. Зависимость физиологической активности от строения молекулы гиббереллинов. Биосинтез гиббереллинов. Ретарданты. Инактивация гиббереллинов. Транспорт по растению. Спектр действия гиббереллинов. Цитокинины. История открытия. Содержание цитокининов в растениях. Химическое строение. Свободные и связанные формы цитокининов. Биосинтез цитокининов. Распад цитокининов. Физиологические эффекты. Клеточные и молекулярные механизмы действия цитокининов. Рецепторы цитокининов.

Критерии и свойства фитогормонов

1. Ауксины — 3 индолилуксусная кислота и ее производные.
2. Гиббереллины — большое семейство близкородственных соединений, относящихся к классу дитерпенов (C-20 соединения).
3. Цитокинины — производные 6-аминопурина с заместителем в аминогруппе при шестом атоме углерода пуринового кольца (зеатин, его аналоги и производные).
4. Абсцизовая кислота — оптически активный сесквитерпеноид (C-15), в растениях наиболее широко распространен (+)-энантиомер 2-цис-4-транс-АБК.
5. Этилен — ненасыщенный углеводород, газообразное вещество, выполняющее роль регулятора физиологических процессов.
6. Брассиностероиды
7. Ссалициловая кислота
8. Жасминовая кислота, фузикоцины.

Использование экзогенных регуляторов роста в практике растениеводства. Эффективность применения экзогенных регуляторов направленного действия.

Модуль 2. Ингибиторы роста, Взаимодействие гормонов.

Абсцизовая кислота. История открытия. Химическая структура. Биосинтез и инактивация АБК. Места синтеза, транспорт и физиологическая роль. Механизм действия АБК. Этилен. История открытия. Биосинтез, транспорт и локализация этилена в растении. Физиологические функции этилена. Рецепторы этилена и механизм передачи сигнала. Брассиностероиды. Содержание в растениях. Биосинтез, транспорт. Физиологические эффекты брассиностероидов. Механизм действия. Другие гормонативные вещества растений. Жасминовая кислота. Строение, биосинтез и физиологические функции. Салициловая кислота. Строение, биосинтез и физиологическая роль в растениях. Реакция сверхчувствительности. Олигосахарины, короткие пептиды. Негормональные регуляторы роста. Рострегуляторная роль природных фенольных соединений. Синтетические регуляторы роста. Взаимодействие фитогормонов. Метаболическая и функциональная взаимосвязь. Применение регуляторов роста в растениеводстве. Получение и применение фитогормонов. Химическая регуляция роста и развития сельскохозяйственных культур с помощью ауксина и его синтетических аналогов, гиббереллинов, цитокининов, этилена. Использование культур растительных клеток для сохранения генофонда высших растений.

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционные занятия (10 часов)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
Общая характеристика фитогормонов. Ауксины, их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. ПК-1, 8	1	Определение понятий роста и развития растений. Взаимосвязь процессов роста и развития. Системы регуляции функционирования целого растения. Внутриклеточные системы регуляции: регуляция активности ферментов, генная, мембранная регуляция. Межклеточные системы регуляции: трофическая, гормональная и электрофизиологическая. Организменный уровень регуляции и управления. Общие черты действия фитогормонов. Классификация фитогормонов. Ауксины. История открытия	2	2

		<p>ауксинов. Содержание и распределение в растениях. Химическая структура. Взаимосвязь химического строения и физиологической активности ауксинов. Биосинтез и инактивация. Транспорт ауксинов. Физиологические эффекты ауксинов. Рецепторы ауксинов. Механизм действия.</p>		
<p>Гиббереллины, их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. Цитокинины, их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. ПК-1, 8</p>	2	<p>Гиббереллины. Открытие гиббереллинов, их распространение. Химическая структура. Зависимость физиологической активности от строения молекулы гиббереллинов. Биосинтез гиббереллинов. Рецепторы гиббереллинов. Ретарданты. Инактивация гиббереллинов. Транспорт по растению. Спектр действия гиббереллинов. Цитокинины. История открытия. Содержание цитокининов в растениях. Химическое строение. Свободные и связанные формы цитокининов. Биосинтез цитокининов. Распад цитокининов. Физиологические эффекты. Клеточные и молекулярные механизмы действия цитокининов. Рецепторы цитокининов.</p>	2	

<p>Абсцизовая кислота, строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. Этилен, строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.</p>	3	<p>Абсцизовая кислота. История открытия. Химическая структура. Биосинтез и инактивация АБК. Места синтеза, транспорт и физиологическая роль. Механизм действия АБК. Этилен. История открытия. Биосинтез, транспорт и локализация этилена в растении. Физиологические функции этилена. Рецепторы этилена и механизм передачи сигнала.</p>	2 2	
<p>«Неклассические гормоны»: брассиностероиды, жасмоновая кислота, салициловая кислота, системин. Синтетические регуляторы роста (гербициды, ретарданты, морфактины), их практическое применение. ПК-1,8</p>	4	<p>Брассиностероиды. Содержание в растениях. Биосинтез, транспорт. Физиологические эффекты брассиностероидов. Механизм действия. Другие гормональные вещества растений. Жасминовая кислота. Строение, биосинтез и физиологические функции. Салициловая кислота. Строение, биосинтез и физиологическая роль в растениях. Реакция сверхчувствительности. Олигосахариды, короткие пептиды. Негормональные регуляторы роста. Рострегуляторная роль природных фенольных соединений. Синтетические регуляторы роста. Взаимодействие фитогормонов. Метаболическая и функциональная взаимосвязь.</p>	2 2	
<p>Взаимодействие фитогормонов. Метаболическая и функциональная взаимосвязь. Применение регуляторов</p>	5	<p>Применение регуляторов роста в растениеводстве. Получение и применение фитогормонов. Химическая регуляция роста и развития сельскохозяйственных культур с помощью ауксина и его синтетических аналогов, гиббереллинов, цитокининов,</p>	2	

<p>роста в растениеводстве. Культура клеток и тканей как основа биотехнологии растений. Использование культур растительных клеток для сохранения генофонда высших растений. ПК-1,8</p>	<p>этилена. Применение регуляторов роста и развития растений. Дифференцировка клеток к культуре in vitro. Типы дифференцировки. Гистогенез. Физиологические аспекты стимуляции флоэмо- и ксилемогенеза. Биотехнологии на основе культивируемых клеток, тканей и органов растений. Клональное микроразмножение и оздоровление растений, преимущества в сравнении с традиционными методами вегетативного размножения растений. Клеточные технологии получения экономически важных биологически активных веществ растительного происхождения.</p>		
--	--	--	--

Практические занятия (10 ч)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание практических занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
<p>Ауксины. Физиологические эффекты, строение, биосинтез, распад, механизм действия</p>	<p>1</p>	<p>1. История открытия ауксинов 2. Метаболизм ауксинов 3. Спектр биологического действия ауксинов 4. Синтетические аналоги 5. Рецепторы ауксинового сигнала 6. Механизм действия 1. Полевой В.В. Фитогормоны: Учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. 249 с. 2. Дёрфлинг К. Гормоны растений. Системный подход. М.: Мир, 1985. 3. Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов. Обзор //</p>	<p>2</p>	<p>2</p>

		<p>Физиология растений. 2002. Т.49. 4. С.626-640.</p> <p>4.Романов Р.А. Рецепторы фитогормонов. Обзор//Физиология растений. 2002. Т. 49, С. 615-625.</p> <p>5.Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А. и др. Arabidopsis thaliana - модельный объект генетики растений. Уч.-метод. пособие. М.: Макс-ПРЕСС, 2003. 220 с.</p> <p>6.Медведев С.С. Физиология растений. СПб, Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2004. 7.2.</p> <p>7.Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Владос, 2005. 463 с.</p> <p>8.Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиологи растений. М.: Высшая школа, 2005. 736 с.</p> <p>9.Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. Физиология растений. М.: Академия, 2005. 640 с.</p> <p>10.Ботаника. Физиология растений. Учебник для вузов: в 4т.Т.2/П.Зиттер и др. пер. с нем. М.: Ак 206 с.адемия, 2008. 496 с.</p> <p>11. Титов А. Ф., Таланова В. В. Устойчивость растений и фитогормоны [отв. ред. Н.Н. емова]; Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск:Карельский научный центр РАН, 2009. 206 с.</p>		
Цитокинины. Физиологические эффекты, строение, биосинтез, распад, механизм действия Гиббереллины. Физиологические	2	1.История открытия цитокининов	2	2
	3	2.Метаболизм цитокининов 3. Спектр биологического действия цитокининов 4.Синтетические аналоги 5. Рецепторы цитокининового сигнала 6. Механизм действия 1.Полевой В.В. Фитогормоны:	2	2

<p>эффекты, строение, биосинтез, распад, механизм действия ПК-1,8</p>	<p>Учеб.пособие. Л.: Изд-во Ленингр.ун-та,1982. 249 с.</p> <p>2. <i>Дёрфлинг К.</i> Гормоны растений. Системный подход. М.: Мир, 1985.</p> <p>3.Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов. Обзор // Физиология растений. 2002. Т.49. 4. С.626-640.</p> <p>4.Романов Р.А. Рецепторы фитогормонов. Обзор//Физиология растений. 2002. Т. 49, С. 615-625.</p> <p>5.Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А. и др. <i>Arabidopsis thaliana</i> - модельный объект генетики растений. Уч.-метод. пособие. М.: Макс-ПРЕСС, 2003. 220 с.</p> <p>6.Медведев С.С. Физиология растений. СПб, Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2004. 7.2.</p> <p>7.Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Владос, 2005. 463 с.</p> <p>8.Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиологи растений. М.: Высшая школа, 2005. 736 с.</p> <p>9.Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. Физиология растений. М.: Академия, 2005. 640 с.</p> <p>10.Ботаника. Физиология растений. Учебник для вузов: в 4т.Т.2/П.Зиттер и др. пер. с нем. М.: Ак 206 с.адемия, 2008. 496 с.</p> <p>11. Титов А. Ф., Таланова В. В. Устойчивость растений и фитогормоны [отв. ред. Н.Н. емова]; Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск:Карельский научный центр РАН, 2009. 206 с.</p>		
---	---	--	--

	<p>1.История открытия гиббереллинов</p> <p>2.Метаболизм гиббереллинов</p> <p>3. Спектр биологического действия гиббереллинов</p> <p>4.Синтетические аналоги</p> <p>5. Рецепторы ГБ сигнала</p> <p>6. Механизм действия</p> <p>1.Полевой В.В. Фитогормоны: Учеб.пособие. Л.: Изд-во Ленингр.ун-та,1982. 249 с.</p> <p>2. <i>Дёрфлинг К.</i> Гормоны растений. Системный подход. М.: Мир, 1985.</p> <p>3.Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов. Обзор // Физиология растений. 2002. Т.49. 4. С.626-640.</p> <p>4.Романов Р.А. Рецепторы фитогормонов. Обзор//Физиология растений. 2002. Т. 49, С. 615-625.</p> <p>5.Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А. и др. <i>Arabidopsis thaliana</i> - модельный объект генетики растений. Уч.-метод. пособие. М.: Макс-ПРЕСС, 2003. 220 с.</p> <p>6.Медведев С.С. Физиология растений. СПб, Изд-во С.- Петербур.ун-та, 2004. 7.2.</p> <p>7.Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Владос, 2005. 463 с.</p> <p>8.Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиологи растений. М.: Высшая школа, 2005. 736 с.</p> <p>9.Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. Физиология растений. М.: Академия, 2005. 640 с.</p> <p>10.Ботаника. Физиология растений. Учебник для вузов: в</p>		
--	---	--	--

		4т.Т.2/П.Зиттер и др. пер. с нем. М.: Ак 206 с.адемия, 2008. 496 с. 11. Титов А. Ф., Таланова В. В. Устойчивость растений и фитогормоны[отв. ред. Н.Н. емова]; Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск:Карельский научный центр РАН, 2009. 206 с.		
Абсцизовая кислота. Этилен. Физиологические эффекты, строение, биосинтез, распад, механизм действия	4	1.История открытия АБК и этилена 2.Метаболизм АБК 3. Спектр биологического действия АБК и этилена 4.Синтетические аналоги АБК 5. Рецепторы АБК сигнала 6. Механизм действия АБК и этилена 1.Полевой В.В. Фитогормоны: Учеб.пособие. Л.: Изд-во Ленингр.ун-та,1982. 249 с. 2. <i>Дёрфлинг К.</i> Гормоны растений. Системный подход. М.: Мир, 1985. 3.Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов. Обзор // Физиология растений. 2002. Т.49. 4. С.626-640. 4.Романов Р.А. Рецепторы фитогормонов. Обзор//Физиология растений. 2002. Т. 49, С. 615-625. 5.Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А. и др. <i>Arabidopsis thaliana</i> - модельный объект генетики растений. Уч.-метод. пособие. М.: Макс-ПРЕСС, 2003. 220 с. 6.Медведев С.С. Физиология растений. СПб, Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2004. 7.2. 7.Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Владос,	2	2

		<p>2005. 463 с.</p> <p>8. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиологи растений. М.: Высшая школа, 2005. 736 с.</p> <p>9. Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. Физиология растений. М.: Академия, 2005. 640 с.</p> <p>10. Ботаника. Физиология растений. Учебник для вузов: в 4 т. Т.2/П. Зиттер и др. пер. с нем. М.: Ак 206 с. академия, 2008. 496 с.</p> <p>11. Титов А. Ф., Таланова В. В. Устойчивость растений и фитогормоны [отв. ред. Н.Н. емова]; Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 206 с.</p>		
<p>Брассиностероиды . Салициловая, Жасминовая кислоты Физиологические эффекты, строение, биосинтез, распад, механизм действия</p>	5	<p>1. История открытия БС, СК, ЖК</p> <p>2. Метаболизм</p> <p>3. Спектр биологического действия</p> <p>4. Синтетические аналоги</p> <p>5. Рецепторы</p> <p>6. Механизм действия</p> <p>1. Полевой В.В. Фитогормоны: Учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. 249 с.</p> <p>2. <i>Дёрфлинг К.</i> Гормоны растений. Системный подход. М.: Мир, 1985.</p> <p>3. Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов. Обзор // Физиология растений. 2002. Т.49. С. 626-640.</p> <p>4. Романов Р.А. Рецепторы фитогормонов. Обзор // Физиология растений. 2002. Т. 49, С. 615-625.</p> <p>5. Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А. и др. <i>Arabidopsis thaliana</i> - модельный объект</p>	2	2

		<p>генетики растений. Уч.-метод. пособие. М.: Макс-ПРЕСС, 2003. 220 с.</p> <p>6.Медведев С.С. Физиология растений. СПб, Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2004. 7.2.</p> <p>7.Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Владос, 2005. 463 с.</p> <p>8.Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиологи растений. М.: Высшая школа, 2005. 736 с.</p> <p>9.Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. Физиология растений. М.: Академия, 2005. 640 с.</p> <p>10.Ботаника. Физиология растений. Учебник для вузов: в 4т.Т.2/П.Зиттер и др. пер. с нем. М.: Ак 206 с.адемия, 2008. 496 с.</p> <p>11. Титов А. Ф., Таланова В. В. Устойчивость растений и фитогормоны[отв. ред. Н.Н. емова]; Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск:Карельский научный центр РАН, 2009. 206 с.</p>		
ИТОГО			10	2

Лабораторные занятия (8 ч)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лабораторных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
Изучение влияния ростовых веществ на рост растений.	1	<p>1.Влияние ауксинов на рост отрезков coleoptилей злаков <i>Материал и оборудование:</i> 1) coleoptили пшеницы в стадии активного роста растения; 2) растворы кинетина, ИУК и НУК; 3) чашки Петри; 4) термостат.</p> <p>2. Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост семян. <i>Материал и оборудование:</i> 1)</p>	2	2

	<p>семена злаков или других растений; 2) чашки Петри; 3) раствор гетероауксина 0,01%-ный; 4) пипетки на 1 мл; 5) мерные цилиндры на 10 мл; 6) фильтровальная бумага; 7) дистиллированная вода.</p> <p>2.Прерывания покоя у клубней картофеля с помощью тиомочевины.</p> <p><i>Материал и оборудование:</i> 1) клубни картофеля; 2) кристаллизатор или банка; 3) поддонники; 4) тиомочевина (1%-ный раствор); 5) кварцевый песок.</p> <p>3.Эпинастические и гипонастические изгибы листьев под влиянием гетероауксина.</p> <p><i>Материал и оборудование:</i> 1) растения колеуса в возрасте около одного месяца; 2) ланолиновая паста с гетероауксином (20мг на 1 г ланолина, рецепт приготовления в приложении); 3) стеклянные палочки; 4) транспортир.</p> <p>4.Значение листьев для укоренения черенков.</p> <p><i>Материал и оборудование:</i> 1) черенки традесканции; 2) штатив; 3)пробирки;4) светонепроницаемая бумага; 5) алюминиевая фольга.</p> <p>5. Укоренение черенков с помощью стимуляторов роста.</p> <p><i>Материал и оборудование:</i> 1) 10-дневные проростки фасоли; 2) колбы конические на 200 мл; 3) химические стаканы на 200 мл; 4) 0,01%-ный раствор гетероауксина; 5) ножницы; 6) кристаллизатор.</p> <p><i>Материал и оборудование:</i> 1) черенки ивы, тополя; 2) стимуляторы роста; 3) камера для ускорения, стерилизации; 4)</p>	
--	---	--

		смесь песка и торфа.		
Физиологические эффекты цитокининов	2	<p>1.Влияние цитокининов на задержку распада хлорофилла в листьях. <i>Материал и оборудование:</i> 1) комнатные растения (колеус); 2) чашки Петри; 3) круглые бумажные фильтры; 4) пробочные сверла; 5) кинетин в концентрации 5 мг/л.</p> <p>2.Влияние цитокининов и брассиностероидов на энергию прорастания семян <i>Материал и оборудование:</i>1) колеоптили пшеницы в стадии активного роста растения; 2) растворы кинетина, БАП. Эпина; 3) чашки Петри; 4) термостат.</p>	2	2
Физиологические эффекты этилена	3	<p>1.Влияние этилена на рост растений. <i>Материал и оборудование:</i>1) семена гороха и других бобовых; 2) молодые растения томата и подсолнечника; 3) вакуум эксикатор или другой герметический контейнер; 4) этилен; 5) транспортер.</p> <p>2.Выведение почек из состояния покоя. <i>Материал и оборудование:</i> 1) однолетние ветки древесных растений; 2) серный эфир; 3) этиленхлоргидрин; 4) термостат; 5) водяная баня.</p>	2	2
Определение морфологических и ростовых показателей каллусных культур. Оценка жизнеспособности клеток	4	<p>Условия асептики при выполнении работ по культивированию растительных объектов <i>in vitro</i>. Применение регуляторов роста и развития растений. Дифференцировка клеток в культуре <i>in vitro</i>.</p> <p><i>Материал и оборудование:</i>1) Стерильный бокс, спиртовка, скальпель, пинцет, черенки ивы,</p>	2	

		тополя; 2) стимуляторы роста; 3) камера для ускорения, стерилизации; колбы конические на 200 мл; 3) химические стаканы на 200 мл; 4) 0,01%-ный раствор гетероауксина; цитокинина. Агар, макро-и микросоли для приготовления питательной среды (Мурасиге-Скуга)..		
Итого			8	6

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «фитогормонов» применяются следующие образовательные технологии: традиционная (лекции, лабораторные занятия), проблемное обучение, лекция-беседа, лекция-дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, актуализация опорных знаний на лекциях.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Виды контроля
Рост и развитие растений	Работа с литературой. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ	Собеседование, проверка глоссария (кол-во терминов и понятий, точность, краткость и т.д.)
Гормональная система растений	Работа с литературой. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе	Обсуждение подготовленных презентаций, тестирование.
Природные регуляторы роста и развития растений	Работа с литературой. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму, оформление и подготовка к защите лабораторных работ	Тестирование, проверка письменных заданий, просмотр подготовленных обзоров по конкретным

		<p>темам (выбранных студентами) Заполнение таблицы «Природные регуляторы роста»</p>
<p>Синтетические регуляторы роста и развития растений</p>	<p>Работа с литературой. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе</p>	<p>Проверка письменных развернутых ответов, тестирование; проверка глоссария (кол-во терминов и понятий, точность, краткость и т.д.)</p>
<p>Использование регуляторов роста в практике декоративного дрeвоводства и цветоводства</p>	<p>Работа с литературой. Подготовка к тестам, оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к контрольной работе</p>	<p>Подготовка реферата</p>
<p>Технология применения регуляторов роста растений</p>	<p>Работа с литературой. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе</p>	<p>обсуждение сообщений по тематическому обзору литературы Подготовка докладов «Фиторегуляторы роста, разрешенные для применения в растениеводстве»</p>

		»
Использование фитогормонов в культуре культуры <i>in vitro</i> .	Работа с литературой. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ.	Обсуждение результатов эксперимента
Итого		80

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК – 1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знать: основные направления развития физиологии растений, особенности роста и развития растений, общие закономерности роста, этапы онтогенеза, фазы развития, этапы органогенеза растений, общие принципы гормональной регуляции роста и развития растений. Уметь: использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений Владеть: навыками применения научной терминологии, современными методами исследования и поиска информации о ходе физиологических процессов в растительном организме под влиянием стимуляторов и ингибиторов роста, технологией применения регуляторов роста, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование.
ПК – 8 способность	Знать: процессы жизнедеятельности растений и	Устный опрос,

<p>планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>	<p>механизмы их регуляции, методы определения фитогормонов, основные природные и синтетические регуляторы роста, механизм их физиологического действия, основные процессы обеспечивающие общую устойчивость растений</p> <p>Уметь: планировать эксперименты в области биотехнологии растений применять фитогормоны в экспериментальном регулировании роста и развития растений, использовать регуляторы роста для вегетативного размножения декоративных древесных и цветочных растений.</p> <p>Владеть: навыками применения постановки простых опытов и экспериментов, формирующих у обучаемых интерес к окружающей действительности. современными методами исследования и поиска информации о ходе физиологических процессов в растительном организме под влиянием стимуляторов и ингибиторов роста, технологией применения регуляторов роста, для повышения устойчивости к стрессовым факторам.</p>	<p>письменный опрос, тестирование.</p>
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ПК-1

Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

Уров	Показатели	Оценочная шкала
------	------------	-----------------

ень	(что обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Демонстрирует умение творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Демонстрирует слабые умения творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры слабое знание процессов жизнедеятельности растений и механизмов их регуляции, основных направлений развития физиологии растений, испытывает трудности при объяснении научной	В большинстве случаев демонстрирует умение творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин. Допускает неточности при характеристике процессов жизнедеятельности растений и механизмах их регуляции, не четко представляет механизм физиологического действия может научно и доступно объяснять научную информацию физиологичес	Демонстрирует глубокое умение творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин Имеет четкие представления о функциях растительного организма и их регуляции, направлениях развития физиологии растений, особенности роста и развития растений, общие закономерности роста, этапы онтогенеза, фазы развития, этапы органогенеза растений, общие принципы гормональной регуляции роста и развития растений, основные природные и синтетические регуляторы роста, механизм их физиологического действия, дозы, сроки, условия

		информации физиологического характера.	кого характера.	применения регуляторов роста, способы обработки, умения научно и доступно объяснять научную информацию физиологического характера.
--	--	--	-----------------	--

ПК-8

Способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Демонстрирует навыки планирования и проведения мероприятий по оценке состояния и охраны природной среды, организации мероприятий по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	Демонстрирует слабые умения в планировании и проведении мероприятий по оценке состояния и охраны природной среды, организации мероприятий по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	В большинстве случаев демонстрирует навыки планирования и проведения мероприятий по оценке состояния и охраны природной среды, организации мероприятий по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	Свободно и уверенно демонстрирует навыки планирования и проведения мероприятий по оценке состояния и охраны природной среды, организации мероприятий по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

- 1) Рост и развитие растений. Общее представление. Внешние и внутренние условия.
- 2) Особенности роста клеток. Фазы роста. Большая кривая роста. Типы роста у растений.
- 3) Ростовые корреляции. Апикальное доминирование.
- 4) Биологические ритмы.
- 5) Онтогенез и развитие растений.
- 6) Фотопериодизм. Короткодневные, длиннодневные и нейтральные растения.
- 7) Покой, виды покоя, регуляция покоя. Его адаптивная функция.
- 8) Общие принципы гормональной регуляции.
- 9) Природные стимуляторы и ингибиторы роста. Негормональные регуляторы роста.
- 10) Методы определения фитогормонов.
- 11) Ауксины. Открытие и характеристика. Движение ауксина в растении. Физиологическое действие ауксинов. Биохимические аспекты механизма действия ауксина.
- 12) Гиббереллины. Открытие и характеристика. Передвижение гиббереллинов в растениях. Физиологическое действие гиббереллинов. Биохимический механизм действия гиббереллинов.
- 13) Цитокинины. Открытие и характеристика. Передвижение цитокининов в растении. Физиологическое действие цитокининов. Биохимические аспекты механизма действия цитокининов.
- 14) Абсцизовая кислота. Обнаружение и характеристика. Передвижение АБК в растении. Физиологическое действие АБК. Биохимические аспекты механизмов действия АБК.
- 15) Этилен. Свойства этилена и его открытие. Передвижение этилена по растению. Биохимический механизм действия этилена.
- 16) Синтетические регуляторы роста и развития растений.
- 17) Аналоги ауксинов.
- 18) Аналоги гиббереллинов.
- 19) Аналоги цитокининов.
- 20) Синтетические соединения с ретардантным эффектом.
- 21) Синтетические регуляторы роста с комплексным воздействием.
- 22) Продукты микробиологического синтеза.
- 23) Практическое применение ауксина и его синтетических аналогов.
- 24) Практическое использование цитокининов.
- 25) Практическое использование абсцизовой кислоты.
- 26) Практическое использование этилена.
- 27) Использование фитогормонов в биотехнологических исследованиях. Получение культуры клеток и тканей. Клональное митозное размножение растений.

- 28) Использование регуляторов роста для вегетативного размножения цветочно-декоративных растений.
- 29) Ретарданты. Гербициды. Дефолианты. Антитранспиранты.
- 30) Технология применения регуляторов роста растений.
Аналоги ауксинов.
- 31) Аналоги гиббереллинов.
- 32) Аналоги цитокининов.
- 33) Синтетические соединения с ретардантным эффектом.
- 34) Синтетические регуляторы роста с комплексным воздействием.
- 35) Продукты микробиологического синтеза.
- 36) Практическое применение ауксина и его синтетических аналогов.
- 37) Практическое использование цитокининов.
- 38) Практическое использование абсцизовой кислоты.
- 39) Практическое использование этилена.
- 40) Использование фитогормонов в биотехнологических исследованиях.
Получение культуры клеток и тканей. Клональное микроразмножение растений.
- 41) Использование регуляторов роста для вегетативного размножения цветочно-декоративных растений.
- 42) Ретарданты. Гербициды. Дефолианты. Антитранспиранты.
- 43) Технология применения регуляторов роста растений.

Темы рефератов:

1. Ауксины, их физиологическая роль, синтетические аналоги.
 2. Гиббереллины, их физиологическая роль, синтетические аналоги.
 3. Цитокинины, их физиологическая роль, синтетические аналоги.
 4. Брассиностериоды, их физиологическая роль, синтетические аналоги.
 5. Ингибиторы роста – абсцизовая кислота и этилен, их физиологическая роль.
 6. Фазы и типы роста растений.
 7. Биологические ритмы растений.
 8. Этапы онтогенеза растений по М.Х. Чайлахяну.
 9. Этапы органогенеза растений по Ф.М. Куперман.
 10. Гормональная теория развития растений по М.Х. Чайлахяну.
 11. Фотопериодизм растений. Группы растений по отношению к длине дня, их особенности.
 12. Покой растений, типы покоя, его адаптивная функция.
 13. Использование регуляторов роста для размножения деревьев и кустарников.
 14. Использование регуляторов роста для размножения цветочно-декоративных растений.
- 7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**
- Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из

текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- активная работа при актуализации опорных знаний на лекциях и при мини тестировании – 3 баллов (максимально 66 баллов);

- выполнение лабораторных заданий, анализ и объяснение полученных результатов - 5 баллов (максимально 100 баллов);

- выполнение домашних (СРС) - 5 баллов (всего 30 баллов).

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа – 60 баллов,

- тестирование – 40 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Полевой В.В. Фитогормоны: Учеб.пособие. Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1982. 249 с.

2. Дёрфлинг К. Гормоны растений. Системный подход. М.: Мир, 1985.

3. Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов. Обзор // Физиология растений. 2002. Т.49. 4. С.626-640.

4. Романов Р.А. Рецепторы фитогормонов. Обзор//Физиология растений. 2002. Т. 49, С. 615-625.

5. Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А. и др. *Arabidopsis thaliana* - модельный объект генетики растений. Уч.-метод. пособие. М.: Макс-ПРЕСС, 2003. 220 с.

6. Медведев С.С. Физиология растений. СПб, Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2004. 7.2.

7. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Владос, 2005. 463 с.

8. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиологи растений. М.: Высшая школа, 2005. 736 с.

9. Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. Физиология растений. М.: Академия, 2005. 640 с.

10. Ботаника. Физиология растений. Учебник для вузов: в 4т. Т.2/П.Зиттер и др. пер. с нем. М.: Академия, 2008. 496 с.

11. Титов А. Ф., Таланова В. В. Устойчивость растений и фитогормоны [отв. ред. Н.Н. емова]; Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 206 с.

12. Соколова Т.А., Бочкова И.Ю. Декоративное растениеводство: Цветоводство. М.: Академия, 2004. 432 с.

Дополнительная литература:

1. Кравец В.С., Колесников Я.С., Кузнецов Вл.В., Романов Г.А. Регуляторы роста растений: внутриклеточная гормональная регуляция и применение в аграрном производстве // Физиология растений. 2008. Т. 55. С. 629-640.

2. Романов Г.А., Медведев С.С. Ауксины и цитокинины в развитии растений. Последние достижения в исследовании фитогормонов // Физиология растений. 2006. Т. 53. С. 309-319.
3. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений // Ж. «Защита и карантин растений», №12, 2008. 88 с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология / Под ред. В.С. Шевелухи. М.: Высшая школа, 2003. 469 с.
5. Якушкина Н.И. Физиология растений. М., Просвещение, 1993. 351 с.
6. Полевой В.В., Саламатова Т.С., Физиология роста и развития растений. Л. Изд. ЛГУ, 1991. 238.
7. Полевой В.В., Физиология растений. М., Высшая школа, 1989. 464 с.
8. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. Пер. с англ., М., Мир, 1986. Т. 1-2.
9. Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений.— М.: Наука, 1988. 25.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3851.html>
- <http://dic.academic.ru>
- <http://www.ebio.ru/org12.html>
- <http://ru.wikipedia>.
- <http://www.lib.bio-log.info/?p=28>
- <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0184:article>
- <http://bse.sci-lib.com/article005782.html> -
- <http://medbiol.ru/medbiol/botanica/0016553f.htm>
- <http://iplants.ru/preparats.htm>
- <http://www.citrus-01.narod.ru/spb.html>
- <http://cvetovod.com/articles/index048.html>
- http://www.gardenia.ru/pages/uhodkomn_003.htm
- <http://xarhive.narod.ru/echem/r/regul.html>
- <http://www.planetviolets.ru/stimulatory.php>
- http://www.mcx.ru/images/download.html?pi_id=2855

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Институт научной информации - <http://www.wos.elibrary.ru/wos/ciw.cgi>
- Международная академическая издательская компания «Наука – Интерпериодика» - <http://www.maik.ru>
- Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>
- Поиск библиографии - <http://www.scirus.com/srsapp>
- Журнал «Физиология растений» - <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=fizrast>

Сайты крупных органов научной информации и библиотек России, с доступом к полнотекстным ресурсам в российских и зарубежных журналах:

- Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru>
- Библиотека Российской академии наук - <http://www.csa.ru>

ВИНИТИ - <http://www.viniti.msk.ru>

Государственная Публичная Научно-техническая библиотека России -
<http://www.gpntb.ru>

Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>

Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru>

Центральная научная сельскохозяйственная библиотека -
<http://www.cnshb.ru>

Сайты с описанием изданий (журналы, монографии, энциклопедии и пр.)
крупных зарубежных научных издательств:

Academic Press и Elsevier - <http://www.sciencedirect.com>

Blackwell – <http://www.blackwell-synergy.com>

Cambridge University Press - <http://www.journals.cup.org>

J. Willey Interscience - <http://www.interscience.wiley.com>

Kluwer - <http://www.wkap.nl>

Oxford University Press - <http://www.oup.co.uk>

Springer Verlag - <http://www.springerlink.com>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

На лекциях по данному курсу предполагается использование мультимедиа-технологий. При проведении лабораторных занятий используется работа студентов в малых группах временного характера по два-три человека. Каждая из групп получает свое задание, обсуждают методику проведения эксперимента, выполняют работу и делают выводы по полученным результатам. Затем объясняют результаты своей работы всем остальным студентам.

При обсуждении нового материала и закрепления уже известной информации по всем темам планируется использование метода эвристических вопросов, мозговой штурм.

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по физиологии растений:

- методы обучения с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1900 российских научно-технических, экономических, гуманитарных журналов, в том числе более 900 журналов в открытом доступе. Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

1С предприятие 8.1, 1С предприятие 8.2, АBBYY Lingvo x3, MV FoxPro 9.0, Visual Studio 2013, Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Консультант Плюс, MV

Studio 2010 Express, Microsoft Access 2013, Project Expert, Audit Expert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1,

PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA,

WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Химическая посуда (стеклянная: пробирки разного объема, бюретки, стаканы, колбы круглые и конические разного объема, ч. Петри, эксикаторы, бюксы, банки. Пинцеты, скальпели, спиртовка и др.

Приборы и оборудование: Бокс, термостат, климатокамера и др.

Химреактивы: Регуляторы роста, агар, микро- и макросоли и др. (биноккуляры, осветительные лампы, спиртовки, весы, химическая посуда, термостаты), химические реактивы, препараты на основе регуляторов роста, живой растительный материал, семена.

