

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета физико-
математических и естественных
наук

Ю.П. Перелыгин

« 16 » февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.2.3 «Рост и развитие растений»

Направление подготовки **06.04.01 Биология**

Магистерская программа **Физиология растений**

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

Форма обучения **очная**

Пенза, 2016

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Рост и развитие растений» – показать особенности роста и развития растений на разных этапах онтогенеза, изучить кинетику ростовых процессов, влияние внешних условий на рост, физиологическую основу процессов регуляции роста и развития растительных организмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)". Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных при прохождении основной образовательной программы бакалавриата по следующим предметам: «Ботаника», «Физиология растений», «Сельское хозяйство с основами почвоведения», «Биохимия растений».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин вариативной части: «Фотосинтез и транспорт ассимилятов», «Физиологические основы минерального питания», «Методы определения устойчивости растений» «Биотехнология (растениеводческая)», а также для подготовки к научно-исследовательской работе, производственной практике (преддипломная практика), государственной итоговой аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-3	Обладать готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знать: фундаментальные и прикладные разделы современной физиологии и биохимии растений по вопросам роста и развития растений.
		Уметь: использовать основные достижения фундаментальных и прикладных разделов современной физиологии и биохимии растений в научной деятельности.
		Владеть: основными приемами и способами использования достижения фундаментальных и прикладных разделов современной физиологии и биохимии растений.
ПК-1	Обладать способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры	Знать: фундаментальные и прикладные аспекты физиологии роста и развития растений
		Уметь: творчески использовать знания фундаментальных и прикладных аспектов по вопросам физиологии роста и развития растений
		Владеть: знаниями морфогенеза, систем регуляции процессов роста и развития растений, влияния внешних условий на рост и развитие растений.
СК-2	Обладать способностью использовать широкий спектр методов современной световой микроскопии, изучения энергетики и биохимии фотосинтеза, минерального питания, устойчивости и биотехнологии растений.	Знать: основные методы изучения физиолого-биохимических процессов растительных организмов.
		Уметь: использовать методы изучения физиолого-биохимических процессов растительных организмов.
		Владеть: методами получения и анализа данных, полученных в результате биологических экспериментов и наблюдений.

4. Структура и содержание дисциплины «Рост и развитие растений»

4.1. Структура дисциплины «Рост и развитие растений»

Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц, 180 часов, в т.ч. 36 часов подготовки к экзамену.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)			
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа					Доклад	Контрольная работа	Реферат	Коллоквиум
				Всего	Лекция	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям, доклада	Подготовка к контрольной работе	Подготовка к коллоквиуму	Подготовка реферата				
	РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы роста и морфогенеза растений	1	1-8	24	8	16	45	18	4	5	18				
	Тема 1.1. Понятия роста и развития растений. Системы регуляции и управления ростом и развитием у растений.		1-3		4		15	2	2	3	8				
	Практическая работа 1.		1-2			4	4	4				2			
	Практическая работа 2.		3-4			4	4	4							
	Тема 1.2. Механизмы морфогенеза у растений. Фотоморфогенез.		5		2		11	2	2	1	6				
	Практическая работа 3.		5-6			4	4	4				5	6		
	Практическая работа 4.		7			2	2	2							
	Тема 1.3 Эмбриогенез. Ювенильный этап роста и развития растений.		7		2		5			1	4				
	Коллоквиум 1		8			2									8
	РАЗДЕЛ 2. Физиология роста и развития вегетативных органов		9-12	12	4	8	22	8	4	2	8				

	Тема 2.1. Рост и развитие побега		9		2		7		2	1	4				
	Практическая работа 5.		9-10			4	4	4							
	Тема 2.2. Рост и развитие корня		11		2		7		2	1	4				
	Практическая работа 6.		11-12			4	4	4							
	РАЗДЕЛ 3. Физиологические основы полового развития и размножения растений	1	13-16	12	4	8	19	4	2	3	10				
	Тема 3.1. Индукция цветения. Флоральный морфогенез.		13		2		11		2	3	6				
	Практическая работа 7.		13-14			4	4	4					14		
	Коллоквиум 2		15			2									15
	Тема 3.2. Опыление и оплодотворение. Формирование семян и плодов.		15		2		4				4				
	Практическая работа 8		16			2								16	
	РАЗДЕЛ 4. Старение растений	1	17-18	6	2	4	4	4							
	Тема 4.1. Физиологические механизмы старения растений.		17		2										
	Практическая работа 8.		17			2		4							
	Защита реферата		18			2									18
	Общая трудоемкость, в часах		180	54	18	36	90	34	10	10	36	36	Промежуточная аттестация		
													Форма	Семестр	
													Экзамен	1	

4.2. Содержание дисциплины «Рост и развитие растений»

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РОСТА И МОРФОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ

Тема 1.1. Понятия роста и развития растений. Системы регуляции и управления у растений.

Общие понятия о росте и развитии растений. Жизненный цикл. Принципы расчлененности цикла жизни растений на отдельные этапы, фазы и стадии. Многовариантность развития. Регуляция состояния и управление физиологическими функциями на клеточном уровне: *метаболическая* регуляция, или регуляция активности ферментов (изостерическая регуляция, аллостерическая регуляция); *генетическая* регуляция; *мембранная* регуляция (мембранный и электрохимический потенциалы). Регуляция состояния и управление физиологическими функциями на межклеточном уровне: *трофическая* регуляция (особенности в связи с двухкомпонентной системой питания); *электрофизиологическая* регуляция (электротонические поля, потенциал действия, доминирующие центры, полярность и физиологические градиенты, канализованная связь); *гормональная* регуляция. Биосинтез фитогормонов. Принципы внутритканевой и внутриклеточной локализации фитогормонов. Транспорт фитогормонов. Соотношение гормонально-ингибиторных систем - основа ритмичности ростового процесса.

Тема 1.2. Механизмы морфогенеза у растений. Фотоморфогенез.

Морфогенез как процесс формообразования (цитогенез, гистогенез, органогенез). Важнейшие компоненты механизмов морфогенеза – *поляризация клеток* и *дифференциальная активность* генов. Индуцирующие факторы поляризации клеток и дифференциальной активности генов. Роль поляризации клеток в определении характера деления и роста клеток растяжением. Тотипотентность растительных клеток. Дифференциация тканей и органов. Регенерация тканей и органов.

Фотоморфогенез. Фоторецепторы растений: фототропины, криптохромы и фитохромы. Хромофорные группировки и основные принципы передачи сигнала. Фитохромы А и В, различие в спектрах поглощения и физиологических реакциях. Реакции на сверхнизкую, низкую и высокую освещённость. К – ДК переходы при поглощении света фитохромами. Механизм действия фоторецепторов. Действие света на дифференциальную активность генов и функциональную активность мембран. Фитохром и фитогормоны.

Тема 1.3 Эмбриогенез. Ювенильный этап роста и развития растений.

Характеристика эмбриогенеза семенных растений. Зигота. Поляризация яйцеклетки как условие первичной поляризации главной оси растения побег – корень. Развитие эндосперма (нуклеарная фаза, целлюлярная фаза). Прозембрио – начальная фаза развития многоклеточного зародыша. Завершающие фазы формирования семян. Вынужденный покой семян, физиологический покой семян

Характеристика ювенильного этапа онтогенеза растений. Причины и особенности ювенильности. Прорастание семян. Активация гидролитических процессов и интенсивности дыхания при прорастании семян. Гетеротрофный рост проростка в темноте. Переход к автотрофному питанию. Фотоморфогенез проростков однодольных и двудольных растений. Накопление вегетативной массы.

РАЗДЕЛ 2. ФИЗИОЛОГИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Тема 2.1. Рост и развитие побега

Апекс побега – постоянно действующий эмбриональный центр растительного организма. Строение и функциональная активность конуса нарастания побега. Формирование и рост листа. Гипотезы о факторах, определяющих место образования листа в апексе. Особенности закладки листа однодольных и двудольных растений. Формирование проводящих пучков. Полярный транспорт ауксина, определяющий закладку и дифференцировку прокамбия и первичных сосудистых тканей. Гормональный баланс при формировании вторичной ксилемы и флоэмы. Рост стебля в длину. Зависимость скорости роста от содержания

ауксинов и гиббереллинов. Рост стебля в толщину. Ветвление побега. Баланс фитогормонов в определении направления роста побегов.

Тема 2.2. Рост и развитие корня

Апекс корня и формирование тканей. Дерматоген, периблема, плерома. Покоящийся центр. Корневой чехлик. Зона роста клеток растяжением. Рост корневых волосков. Роль ауксина и этилена в образовании корневых волосков. Рост корня в длину. Влияние внешних факторов на рост корня. Рост корня в толщину. Ветвление корня. Коррелятивный рост частей корня. Доннорно-акцепторные взаимосвязи побега и корня.

РАЗДЕЛ 3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛОВОГО РАЗВИТИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Тема 3.1. Индукция цветения. Флоральный морфогенез.

Цитофизиологические основы перехода растений от вегетативного состояния в репродуктивное. Индукция цветения. Яровизация. Условия и физиологические аспекты яровизации. Гормональная теория развития растений по Чайлахяну М. Х. Корреляция органов и цветение. Проявление пола. Фотопериодическая индукция. Типы фотопериодической реакции цветения. Роль фитохрома в периодической реакции. Эвокация цветения. Флоральный морфогенез.

Тема 3.2. Опыление и оплодотворение. Формирование семян и плодов.

Функции рыльца. Контакт пыльцы и рыльца, определяемый типом рыльца. Адгезия пыльцы. Рост пыльцевой трубки. Структура пыльцевой трубки. Механизмы роста. Оперезающая сигнализация в пестике. Оплодотворение. Формирование семян и плодов. Регуляция роста плодов фитогормонами.

РАЗДЕЛ 4. СТАРЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Тема 4.1. Физиологические механизмы старения растений

Типы старения. Клеточные механизмы старения. Коррелятивные связи между органами и старение листьев. Физиологическая роль и баланс фитогормонов в процессах старения растительных организмов. Значение старения.

Практическая работа № 1. Влияние ауксина на рост растяжением отрезков колеоптилей злаков.

Практическая работа № 2. Влияние цитокинина, гиббереллина и абсцизовой кислоты на рост изолированных семядолей огурца.

Практическая работа № 3. Изменение анатомии семядолей огурца под влиянием цитокинина.

Практическая работа № 4. Определение места восприятия светового раздражения у проростков злака.

Практическая работа № 5. Наблюдение за движением устьиц при воздействии абсцизовой кислоты, света и темноты.

Практическая работа № 6. Обнаружение отрицательного геотропизма у побегов и их частей.

Практическая работа № 7. Обнаружение положительного геотропизма у корня.

Практическая работа № 8. Влияние цитокининов на старение изолированных органов растений.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины «Рост и развитие растений» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

1. Технология сотрудничества реализуется в ходе проведения следующих видов учебной работы:

1.1. *Работа в малых группах* предполагает совместную работу студентов (2-3 чел.) и реализуется на практических занятиях (практические работы №1-8).

2. Технология развития критического мышления реализуется в ходе проведения следующих видов учебной работы:

2.1. *Проблемные лекции*, которые предполагают диалоговый тип лекционного

		<p>Интернет;</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с учебной литературой. • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; 		2
1-2	Практическая работа №1	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к практической работе 1: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; • Оформление результатов практической работы 1: - проведение расчетов, вычислений. 	<p>А) 1-3 Б) 4-7 В) 8-11</p>	2 2
3-4	Практическая работа № 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к практической работе 2: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; • Оформление результатов практической работы 2: - проведение расчетов, вычислений. 	<p>А) 1-3 Б) 4-7 В) 8-11</p>	2 2
5	Тема 1.2. Механизмы морфогенеза у растений. Фотоморфогенез.	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка доклада: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; - поиск информации в сети Интернет. • Подготовка к коллоквиуму: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; - поиск информации в сети Интернет. • Подготовка к написанию реферата: - поиск информации в сети Интернет; - работа с учебной литературой. • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литерату- 	<p>А) 1-3 Б) 4-7 В) 8-11</p>	2 1 6 2

		рой;		
9-10	Практическая работа № 5.	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к практической работе 5: <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; • Оформление результатов практической работы 5: <ul style="list-style-type: none"> - проведение расчетов, вычислений. 	<p>A) 1-3 B) 4-7 B) 8-11</p>	<p>2</p> <p>2</p>
11	Тема 2.2 Рост и развитие корня	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к коллоквиуму: <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; - поиск информации в сети Интернет. • Подготовка к написанию реферата: <ul style="list-style-type: none"> - поиск информации в сети Интернет; - работа с учебной литературой. • Подготовка к контрольной работе: <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; 	<p>A) 1-3 B) 4-7 B) 8-11</p>	<p>1</p> <p>4</p> <p>2</p>
11-12	Практическая работа № 6.	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к практической работе 6: <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; • Оформление результатов практической работы 6: <ul style="list-style-type: none"> - проведение расчетов, вычислений. 	<p>A) 1-3 B) 4-7 B) 8-11</p>	<p>2</p> <p>2</p>
13	РАЗДЕЛ 3. Физиологические основы полового развития и размножения растений. Тема 3.1. Индукция цветения. Флоральный морфогенез.	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к коллоквиуму: <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; - поиск информации в сети Интернет. • Подготовка к написанию реферата: <ul style="list-style-type: none"> - поиск информации в сети Интернет; - работа с учебной литературой; 	<p>A) 1-3 B) 4-7 B) 8-11</p>	<p>3</p> <p>6</p>

		рой. • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой;		2
13-14	Практическая работа № 7.	• Подготовка к практической работе 7: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; • Оформление результатов практической работы 7: - проведение расчетов, вычислений.	А) 1-3 Б) 4-7 В) 8-11	2 2
15	Тема 3.2. Опыление и оплодотворение. Формирование семян и плодов.	• Подготовка к написанию реферата: - поиск информации в сети Интернет; - работа с учебной литературой.	А) 1-3 Б) 4-7 В) 8-11	4
17-18	РАЗДЕЛ 4. Старение растений. Тема 4.1. Физиологические механизмы старения растений. Практическая работа № 8	• Подготовка к практической работе 8: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с литературой; • Оформление результатов практической работы 8: - проведение расчетов, вычислений.	А) 1-3 Б) 4-7 В) 8-11	2 2
	Экзамен			36

6.2. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов

Подготовка к практической работе. При подготовке к практической работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения эксперимента (если имеется), ознакомиться с инструкциями к приборам, которые используются при выполнении работы. Затем необходимо изучить примеры расчетов, уяснить ход работы.

Обработка результатов практических работ. практическая работа оформляется в рабочей тетради индивидуально каждым студентом. Содержит все необходимые задания по изучаемой теме. Выполненная практическая работа должна содержать все полученные экспериментальные результаты (если имеются), выполненные задания, необходимые расчёты и выводы. Расчёты должны содержать все формулы и вычисления с указанием единиц измерения. Все результаты измерений непосредственно фиксируются в рабочей тетради шариковой или гелевой ручкой. Запись результатов измерений на черновике или карандашом не допускается.

Подготовка доклада (сообщения). Доклад – это устное сообщение, которое может быть проиллюстрировано презентацией.

Доклад (устное сообщение) представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, может сопровождаться компьютерной презентацией. Послед-

няя должна включать не более 7-15 слайдов.

Текст доклада, сообщения должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. При оценивании учитывается научный уровень, степень освещенности вопросов рассматриваемой темы, языковая грамотность, творческий подход к подготовке докладов.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум – одна из форм учебных занятий, главная цель которой – контроль за усвоением знаний студентов по крупным разделам курса.

Как правило, коллоквиум проводится 1-2 раза в семестр по завершению раздела курса. Коллоквиум является своеобразным подведением итогов аудиторной работы студентов на лекциях и лабораторных занятиях, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, а также опытом систематизации полученных знаний.

Подготовка к коллоквиуму требует:

- Попытки максимально охватить содержание темы;
- Выделить основные вопросы, возникающие при ее обсуждении;
- Определить имеющиеся и возможные варианты решений этих, уметь их сравнить и подвергнуть критическому осмыслению;
- Привести в систему имеющиеся знания, упорядочить их, вписать в более широкий контекст.

Таким образом, в ходе проведения коллоквиумов преподаватель имеет возможность контролировать работу студентов по теоретическому и практическому освоению курса, а студент – систематизировать свои знания по предмету и полнее уяснить смысл обсуждаемых проблем.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа – это промежуточный этап контроля с целью выявления уровня остаточных знаний. Контрольной работой считается запланированная преподавателем проверка знаний преимущественно в письменной форме. Это метод определения существующих знаний студента, который представляет собой ряд ответов в письменном виде, предоставленных на определенные вопросы из теоретической части содержания одной или нескольких тем дисциплины.

При подготовке к контрольной работе необходимо детально изучить теоретический материал по пройденным темам, используя учебную литературу лекции.

Подготовка реферата. Реферат – письменная работа объемом 10-15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение определенного срока (2-4 недели или семестра). Реферат – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

6.3. Материалы для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы (темы) программы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Доклад	Разделы 1	ОПК-3 ПК-1 СК-2
2.	Контрольная работа 1	Разделы 1	ОПК-3 ПК-1
3.	Контрольная работа 2	Разделы 2-3	ОПК-3 ПК-1

4.	Коллоквиум 1	Разделы 1	ОПК-3 ПК-1 СК-2
5.	Коллоквиум 1	Разделы 2-3	ОПК-3 ПК-1 СК-2
6.	Реферат	Разделы 1-3	ОПК-3 ПК-1
7.	Экзамен	Разделы 1-4	ОПК-3 ПК-1 СК-2

Демонстрационный вариант тем докладов:

РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы роста и морфогенеза растений

Тема 1.1. Понятия роста и развития растений. Системы регуляции и управления у растений.

1. Метаболическая регуляция у растений (регуляция ферментов).
2. Генетическая регуляция у растений.
3. Мембранная регуляция. Принципы осуществления.
4. Трофическая регуляция на уровне целого растения.
5. Гормональная регуляция.
6. Электрофизиологическая система регуляции.
7. Регуляторные контуры.

Демонстрационный вариант контрольной работы:

РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы роста и морфогенеза растений

Тема 1.1. Понятия роста и развития растений. Системы регуляции и управления у растений.

Тема 1.2. Механизмы морфогенеза у растений. Фотоморфогенез.

Вариант 1

1. Типы роста органов растений. Особенности роста клеток.
2. Регуляция в растениях, осуществляемая на клеточном уровне.

Вариант 2

1. Регуляция в растениях, осуществляемая на органном и организменном уровнях (электрофизиологическая регуляция).
2. Механизм действия фоторецепторов.

Демонстрационный вариант вопросов к коллоквиуму:

РАЗДЕЛ 2. Физиология роста и развития вегетативных органов

РАЗДЕЛ 3. Физиологические основы полового развития и размножения растений

1. Формирование и рост апекса побега.
2. Формирование и рост листа.
3. Апекс корня и формирование тканей.
4. Коррелятивный рост частей побега и корня.
5. Яровизация. Физиологические аспекты яровизации растений.
6. Фотопериодизм. Типы фотопериодической реакции цветения.

Демонстрационный вариант тем рефератов:

1. Системы восприятия и передачи внутренних и внешних сигналов у растений как основа регуляции онтогенеза и реакции растений на внешние условия.
2. Восприятие, передача и реализация гормональных сигналов. Рецепторы фитогормонов мембранного и ядерного уровня действия. Гормональная регуляция экспрессии генома. От гена до признака.

3. Регуляция жизнедеятельности растений светом не через фотосинтез: фитохромная система (фитохромы А,В,С,Д,Е). Гены фитохромов, регуляция их экспрессии.
4. Ауксин. История открытия. Роль ауксина в регуляции. Гербицидные свойства аналогов ауксина.
5. Явление фототропизма. Высоко- и низкоэнергетический ответ. Фототропины: строение фоторецептора, роль в запуске реакции фототропического изгиба. Ауксин как молекула-медиатор ответа.
6. Геотропизм. Методы исследования. Участие внутриклеточных структур в развитии геотропического изгиба. Роль ауксинов в явлении геотропизма.
7. Цитокинины. История открытия. Биосинтез. Активные и неактивные формы цитокининов. Основные физиологические эффекты. Взаимодействие ауксинов и цитокининов в различных физиологических реакциях.
8. Гиббереллины, история открытия. Основные физиологические эффекты гиббереллинов. Мобилизация запаса питательных веществ в зерновках злаков. Роль GA в регуляции цветения. Брассиностероиды как синергисты GA и ауксинов.
9. Абсцизовая кислота. Использование мутантов для исследования путей биосинтеза АБК. Основные физиологические эффекты. Регуляция работы устьиц абсцизовой кислотой. АБК как регулятор состояния покоя. Адаптации к стрессу, опосредованные АБК.
10. Этилен. Роль этилена в созревании плодов и в листопаде. Физиологические ответы растения, связанные с поранением и нападением патогенов и травоядных. Этилен как регулятор цветения. Практическое использование эффектов этилена.
11. Значение фотопериодических физиологических реакций в адаптации растений к климатическим условиям. Деление растений на группы в зависимости от реакции на фотопериод. Понятие о биологических часах. Эффект прерывания ночи.
12. Термопериодизм. Явления яровизации. Восприятие температурного сигнала. Стресс-периодизм.
13. Циркадные процессы в растениях. Понятие о внутренних биологических часах. «Подстройка» внутренних часов по внешним ритмам. Молекулярные механизмы восприятия фотопериода, и физиологические реакции, находящиеся под их контролем.
14. Гены, контролирующие эмбриогенез, формирование и покой семян, прорастание семян, вегетативный рост, цветение, плодоношение, старение и смерть растений.

Демонстрационный вариант вопросов к экзамену:

1. Основные понятия и стратегия роста и развития растений. Критерии роста и большая кривая роста. Основные этапы кривой роста и их характеристика.
2. Фитогормоны. Общая классификация и принципы функционирования.
3. Ауксины. Биосинтез, транспорт, инактивация, физиологическая активность. Рецепторы. Роль в системе целого растения.
4. Цитокинины. Биосинтез, транспорт, инактивация, физиологическая активность. Рецепторы. Роль в системе целого растения.
5. Гиббериллины. Биосинтез, транспорт, инактивация, физиологическая активность. Рецепторы. Роль в системе целого растения.
6. Этилен. Биосинтез, инактивация, физиологическая активность. Рецепторы. Роль в системе целого растения.
7. Абсцизовая кислота. Биосинтез, транспорт, инактивация, физиологическая активность. Рецепторы. Роль в системе целого растения.
8. Брассиностероиды. Биосинтез, инактивация, физиологическая активность. Рецепторы. Роль в системе целого растения.
9. Фитохромная система. Химическое строение, фотохимия. Система передачи сигналов. Роль в системе целого растения.

10. Криптохромы. Строение. Система передачи сигналов. Роль в системе целого растения.
11. Фототропин. Строение. Система передачи сигналов Роль в системе целого растения.
12. Эндогенные механизмы, регулирующие развитие семени у растений. Роль факторов внешней среды в развитии семени у растений.
13. Эндогенные механизмы, регулирующие развитие проростка у растений. Роль факторов внешней среды в развитии проростка у растений.
14. Эндогенные механизмы, регулирующие развитие побега у растений. Роль факторов внешней среды в развитии побега у растений.
15. Эндогенные механизмы, регулирующие развитие листа у растений. Роль факторов внешней среды в развитии листа у растений.
16. Эндогенные механизмы, регулирующие развитие корня у растений. Роль факторов внешней среды в развитии корня у растений.
17. Эндогенные механизмы, регулирующие развитие пола у растений.
18. Индукция цветения у растений.
19. Фотопериодизм. Фотопериодические группы растений. Роль фитохрома в фотопериодической реакции. Гипотеза бикомпонентной природы флоригена (гипотеза М.Х. Чайлахяна).
20. Детерминация пола. Генетическое и фенотипическое определение пола.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений (В 2-х томах)/ Вл.В.Кузнецов, Г.А.Дмитриева. - М.: «Юрайт», 2016. – Т.1. – 436 с. Т.2. – 459с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
2. Полевой В.В. Физиология растений/ В.В. Полевой - М.: Высшая школа, 1989. – 464с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
3. Практикум по физиологии растений/ под ред. В.Б. Иванова. - М.: Академия, 2001. – 139с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).

б) дополнительная литература:

4. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений/ В.В. Полевой, Т.С. Саламатова. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 238с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
5. Терминология роста и развития растений/ под ред. М. Х. Чайлахяна. - М.: Наука, 1982. – 96с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
6. Практикум по росту и устойчивости растений/ Т.В.Чиркова; под ред. В.В. Полевого.- С.-Петербург: Изд-во С.-Петербургского университета, 2001. – 208с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
7. Регуляторы роста растений/ под ред. Г. С. Муромцева. - М.: Колос, 1979. – 246с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

8. <http://rusplant.ru> Журнал «Физиология растений».
9. <http://www.ippras.ru/> ФГБУН Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН.
10. <http://www.timacad.ru/> Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева.
11. <http://www.bio.msu.ru/> МГУ им. М. В. Ломоносова Биологический факультет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

«Рост и развитие растений»

Для освоения данной дисциплины используются:

(ауд. 227, 229)

Переносное мультимедийное оборудование:

Ноутбук, мультимедийный проектор, переносной экран (ручной).

Комплект учебной мебели:

Стол лабораторный, стол преподавательский, стулья, одноэлементная меловая доска.

Приборы:

Микроскопы монокулярные, аквадистилятор Д-4, весы аналитические ВЛР, весы SE224С, весы торсионные, водяная баня, фотоколориметр, гомогенизатор, весы торговые, холодильник, сушильный шкаф, центрифуга лабораторная, шкаф вытяжной, криотермостат, центрифуга медицинская, термостат ТС-1/80 СПУ, стерилизатор паровой полуавтоматический, стерилизатор воздушный, сушилка вакуумная, стол для титрования, рефрактометр ИДФ-27.

Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода:

Стекла предметные и покровные, воронки, пробирки, лопатка глазная, стаканчики, груши резиновые, термометры, колбы мерная, чашки Петри, игла гистологическая, пипетка в футляре, бумага индикаторная, колбы конические, стекла часовые, капельница Шустера, скальпели, пинцеты анатомические, пробиркодержатели, стеклянные палочки, лотки железные, спиртовки, лотки прямоугольные, фильтровальная бумага, комплекты гирь, дистиллированная вода, асбестовые сетки, стаканчики, воронки, солонки, ступки керамические с пестиками, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, ступки с пестиками, микробюретки для титрования, штативы для пробирок. Химические реактивы.

Рабочая программа дисциплины «Рост и развитие растений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Программу составили:

1. Хрянин В.Н., д.б.н., профессор



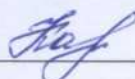
Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая биология и биохимия»

Протокол № 6

от «18» сентября 2016 года

Зав. кафедрой



 Г.А.Карпова

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

«Общая биология и биохимия»



 Г.А.Карпова

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 7





от «10» февраля 2016 года

Председатель методической комиссии факультета физико-математических и естественных наук



 М.А.Родионов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017/2018 уч.гг.	Переутверждена на 2017/2018 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2017 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	15-16	нет	нет
2018/2019 уч.гг.	Переутверждена на 2018/2019 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2018 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	15-16	нет	нет
2019/2020 уч.гг.	Переутверждена на 2019/2020 уч.гг. Пр.№1 от 30.08.2019 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	15-16	нет	нет
2020/2021 уч.гг.	Переутверждена на 2020/2021 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2020 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	15-16	нет	нет