

**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. Перельгин

« 16 » февраля 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**М1.2.8.2 «Генетика развития растений»**

Направление подготовки **06.04.01 Биология**

Магистерская программа **Физиология растений**

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

Форма обучения **очная**

Пенза, 2016

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Генетика развития растений» является обеспечение специальной подготовки в вопросах генетической основы регуляции развития растений, генетического контроля морфогенеза растений с использованием современных методов генетики развития растений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Генетика развития растений» 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» «Биохимия и молекулярная биология», «Физиология растений», «Генетика». Освоение данной дисциплины является необходимым 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-4	Обладать способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	<i>Знать:</i> основные фундаментальные проблемы генетики развития растений
		<i>Уметь:</i> самостоятельно анализировать информацию, планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в соответствии с основными фундаментальными проблемами генетики развития растений.
		<i>Владеть:</i> методикой проведения лабораторных исследований с использованием современной аппаратуры, обеспечивающих качество и научную достоверность результатов
ПК-3	Обладать способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) про-	<i>Знать:</i> методические основы проектирования и выполнения лабораторных исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением.
		<i>Уметь:</i> выполнять лабораторные биологические и физиологические исследования с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов.
		<i>Владеть:</i> основными приемами планирования и

	граммы магистратуры)	проведения полевых и лабораторных исследований с использованием современной аппаратуры.
СК-3	Обладать способностью использовать эффективные методы изучения строения, физиолого-биохимических процессов, адаптивных реакций и формирования продуктивности растительных организмов	<i>Знать:</i> методы изучения генетики развития растений
		<i>Уметь:</i> планировать исследовательскую деятельность с учетом основных методов генетики развития растений.
		<i>Владеть:</i> знаниями о генетической детерминации процессов морфогенеза (строения), развития (физиолого-биохимических процессов) и продуктивности растительных организмов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Генетика развития растений»

##### 4.1. Структура дисциплины «Генетика развития растений»

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы, 144 часа

№ 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				собеседование	Отчет по практической работе	Доклад, презентация	Тест
				Всего	Лекции	Практические занятия	Всего	Подготовка к практическому занятию	Подготовка доклада, презентации	Подготовка к тесту				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1	<b>РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений</b>	3	1-3	12	4	8	30	12	16	2				
2	Тема 1.1. Современные проблемы генетики развития растений. Методы генетики развития растений.	3	1	2	2		8		6	2				
3	Практическая работа №1.	3	1-2	4		4	6	6			1-2	2	2	
4	Тема 1.2. Принципы регуляции развития растений	3	3	2	2		10		8	2				
5	Практическая работа № 2.	3	3-4	4		4	6	6			3-4	4	4	
6	<b>РАЗДЕЛ 2. Генетические основы фитогормональной регуляции развития растений</b>	3		12	4	8	32	12	16	4				
7	Тема 2.1. Ауксины, цитокинины, гиббереллины. Биосинтез, транспорт, рецепция и передача сигнала.	3	5	2	2		10		8	2				
8	Практическая работа № 3.	3	5-6	4		4	6	6			5-6	6	6	

9	Тема 2.2. Этилен, абсцизовая кислота. Биосинтез, транспорт, рецепция и передача сигнала.	3	7	2	2		10		8	2				
10	Практическая работа № 4.	3	7-8	4		4	6	6			7-8		8	7
11	<b>РАЗДЕЛ 3. Генетический контроль морфогенеза растений</b>	<b>3</b>	<b>7-10</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>6</b>				
12	Тема 3.1. Эмбриогенез. Развитие апикальной меристемы побега.	3	9	2	2		10		8	2				
13	Практическая работа № 5.	3	9-10	4		4	6	6			9-10	10	10	
14	Тема 3.2. Генетический контроль развития листа и корня.	3	11	2	2		10		8	2				
15	Практическая работа № 6.	3	11-12	4		4	6	6			11-12	12	12	
16	Тема 3.3. Генетический контроль инициации цветения, развитие меристемы и органов цветка.	3	13	2	2		2			2				
17	Практическая работа № 7.	3	13-14	4		4	6	6			13	13		13
	Общая трудоемкость, в часах		<b>144</b>	<b>42</b>	14	28	<b>102</b>	42	48	12	Промежуточная аттестация			
											Форма		Семестр	
											Дифференцированный зачет		3	

## 4.2. Содержание дисциплины «Генетика развития растений»

### РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений

*Тема 1.1. Современные проблемы генетики развития растений. Методы генетики развития растений.*

Генетика развития растений — частная отрасль генетики, изучающая особенности развития растений, гены, экспрессирующиеся и обеспечивающие нормальное формирование и функционирование тканей и органов растений.

Основные проблемы генетики развития. Изучение генетического контроля онтогенеза. Изучение генетического контроля сигнальных путей. Изучение генетических механизмов дифференциальной регуляции действия генов в онтогенезе. Изучение генетических механизмов, контролирующего взаимодействие клеток и тканей (клональный анализ). Изучение генетических основ эволюции онтогенеза.

Особенности развития растений. Использование модельных объектов. Основные подходы к изучению развития растений. Значение генетических, морфофизиологических, биохимических и молекулярно-биологических методов в изучении процессов морфогенеза. Роль классических генетических подходов в изучении процессов роста и развития: использование генетических химер; мутационный анализ; анализ взаимодействия генов для выяснения порядка действия генов в процессах морфогенеза.

*Тема 1.2. Принципы регуляции развития растений*

Общие принципы регуляции развития растений. Способность растительных клеток к дифференцировке. Тотипотентность. Факторы, регулирующие развитие растений. Основные группы рецепторов растений (рецепторные протеинкиназы, рецепторы, ассоциированные с G-белками, компоненты системы убиквитинирования). Пути передачи сигнала. Основные компоненты путей сигнальной трансдукции в клетках растений (MAP-киназный каскад, фосфолипидные сигнальные каскады,  $Ca^{2+}$  - сигнальный каскад). Роль вторичных мессенджеров и их представители у растений. Основные группы транскрипционных факторов растений (транскрипционные факторы с MADS-доменом, транскрипционные факторы с гомеодоменом, транскрипционные факторы MYB). Основные группы транскрипционных факторов, специфичных для растений (транскрипционные факторы с NAC-доменом, транскрипционные факторы с GARP-доменом, транскрипционные факторы с V3-доменом, AP2-подобные транскрипционные факторы, ССААТ-связывающие транскрипционные факторы, LBD, YAABBY, EIN3/EIL). Эпигенетическая регуляция активности генов у растений. Метилирование ДНК, модификация гистонов. Роль малых РНК в регуляции активности генов у растений.

### РАЗДЕЛ 2. Генетические основы фитогормональной регуляции развития растений

*Тема 2.1. Ауксины, цитокинины, гиббереллины. Биосинтез, транспорт, рецепция и передача сигнала.*

Молекулярно-генетическое изучение роли гормональных генов в развитии растений. Изучение дифференциальной экспрессии гомеозисных генов и ее регуляции методами гибридизации *in situ*. Подтверждение генетической модели. Значение гормональных мутантов в изучении развития растений. Генетическое и физиолого-биохимическое изучение гормональных мутантов, их классификация. Методы выделения гормональных мутантов.

Использование карликовых мутантов растений и мутантов типа slender для изучения роли гиббереллинов в развитии стебля, путей биосинтеза и катаболизма гиббереллинов (на примере мутантов *Arabidopsis*). Механизмы регуляции экспрессии генов биосинтеза гормонов (ауксинов, цитокининов). Использование генетической трансформации для изучения роли фитогормонов в онтогенезе растений. Трансформация растений генами биосинтеза и катаболизма гормонов и генами, определяющими изменение чувствительности к гормонам.

*Тема 2.2. Этилен, абсцизовая кислота. Биосинтез, транспорт, рецепция и передача сигнала.*

Биосинтез этилена. Изучение мутантов *Arabidopsis* с измененным уровнем активности белков ACS (мутации *cin*, мутации *eto*). Рецепция и передача сигнала этилена (подсемейство 1 – белки ETR1, ERS1; подсемейство 2 – белки ETR2, ERS2, EIN4). Мутанты не чувствительные к этилену, мутанты с усилением тройного ответа на этилен. Этиленовые рецепторы, как негативные регуляторы ответа на этилен. Регуляция экспрессии генов этилен-зависимыми транскрипционными факторами ERF, обеспечивающая функции этилена в растении.

Биосинтез АБК. Роль генов ABA2, AOO3 и ZEP в биосинтезе АБК. Изучение мутантов *Arabidopsis* для выяснения генетического контроля метаболизма АБК в растениях. FCA-ядерный рецептор АБК, участвующий в контроле цветения. AVAR/CHLH – пластидный рецептор АБК, участвующий в контроле эмбриогенеза и работы устьиц. RCAR/PYR/PYL-цитозольные рецепторы, участвующие в большинстве АБК-зависимых процессах.

### **РАЗДЕЛ 3. Генетический контроль морфогенеза растений**

*Тема 3.1. Эмбриогенез. Развитие апикальной меристемы побега*

Основные стадии морфогенеза зародыша. Формирование апикально-базальной оси зародыша. Экспрессия генов, необходимых для полярного транспорта ауксинов. Функциональная значимость генов PIN1, PIN4, PIN7, WOX2, WOX8. Гены – регуляторы упорядоченного деления клеток в эмбриогенезе. Гены – ключевые регуляторы созревания зародыша. Роль АБК и гиббереллинов в созревании зародыша. Гены LEC и контроль соматического эмбриогенеза. Меристемы растений, стволовые клетки и принцип организации ниши стволовых клеток. Мутанты с нарушением развития апикальной меристемы побега. Роль транскрипционных факторов в регуляции активности меристемы побега, взаимодействие с гормонами. Регуляция клеточного цикла в апикальной меристеме побега.

*Тема 3.2. Генетический контроль развития листа и корня.*

Регуляторная роль гомеозисных генов в морфогенетических процессах. Особенности структуры белков, кодируемых гомеозисными генами. Значение генов, содержащих MADS-боксы, в регуляции ризогенеза, дифференцировке листа. Использование методов генетической трансформации для изучения морфогенеза растений. Изучение функции гомеозисных генов и механизмов их регуляции с помощью изучения эктопической экспрессии транс-генов в растениях (на примере трансформации гомеозисными генами *AG* и *AP3* растений табака и *Arabidopsis*).

*Тема 3.3. Генетический контроль инициации цветения, развитие меристемы и органов цветка.*

Использование мутантов с изменениями времени зацветания, структуры соцветия и цветка для изучения закономерностей морфогенеза побега и цветка (на примере *Arabidopsis* и *львиного зева*). Этапы флорального морфогенеза.

Генетический контроль инициации цветения. Взаимодействие генетических, физиологических факторов и факторов внешней среды в индукции цветения.

Генетический контроль образования флоральной меристемы. Особенности экспрессии генов-антогонистов у *Arabidopsis*. Роль генов, контролирующих реорганизацию апикальной меристемы цветоноса во флоральную, в эволюции типов соцветия. Роль гена BRA в подавлении развития прицветных листьев у *Arabidopsis*.

Генетический контроль дифференцировки органа цветка. Классическая (фолиарная) теория происхождения цветка И.В.Гёте и неоклассическая теория. Изучение гомеозисных мутаций и их взаимодействие (анализ двойных и тройных мутантов). Генетическая модель регуляции дифференцировки органа цветка. Универсальность ABC-модели для растений разных систематических групп.

## 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины «Генетики развития 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, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

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

2.1. *Проблемные лекции*, которые предполагают диалоговый тип лекционного преподавания, предметом которого выступает вводимый лектором материал и система познавательных задач, отражающих основное содержание темы. В виде проблемных лекций реализуется разделы 2,3.

3. Медиатехнология реализуется в ходе проведения следующих видов учебной работы:

3.1. *Проблемные лекции*, в ходе которых используются презентации, содержащие иллюстрации приводимых положений. В виде проблемных лекций с использованием медиатехнологий реализуется разделы 2,3.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, не менее 50 % от общего количества аудиторных занятий.

При организации самостоятельной работы используются следующие технологии:

1. Технология систематизации имеющейся информации (работа с конспектом лекции, содержанием практической работы для подготовки к собеседованию, отчету по практической работе, тесту, зачету; разделы 1-3).

2. Технология поиска и сбора новой информации (работа на компьютере с целью поиска информации в базах данных, работа с учебной, справочной и научной литературой с целью подготовки к практическим работам № 1-7, подготовки доклада с презентацией, тестам; разделы 1-3).

3. Технология анализа и представления новой информации (подготовка доклада с презентацией (разделы 1-3)).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 6.1 Самостоятельная работа студента

Неделя	№ темы	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Часы
1	2	3	4	5
	<b>РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений</b>			
1	Тема 1.1. Современные проблемы генетики развития растений. Методы генетики развития растений.	• Подготовка доклада с презентацией: - работа с конспектом лекции; - работа учебной с лите-	а)1,3 б) 2 в)1-4	6



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тесту: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> </ul> </li> </ul>		2
6	Практическая работа № 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к практической работе 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа учебной с литературой;</li> <li>- изучение вопросов для собеседования</li> </ul> </li> <li>Подготовка отчета по практической работе 3</li> </ul>	а)2,3 б) 1 в)1-4	6
7	Тема 2.2. Этилен, абсцизовая кислота. Биосинтез, транспорт, рецепция и передача сигнала.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка доклада с презентацией: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа учебной с литературой;</li> <li>- поиск информации в сети Интернет.</li> </ul> </li> <li>• Подготовка к тесту: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> </ul> </li> </ul>	а)1,3 б) 1 в)1-4	8  2
8	Практическая работа № 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к практической работе 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа учебной с литературой;</li> <li>- изучение вопросов для собеседования</li> </ul> </li> <li>Подготовка отчета по практической работе 4</li> </ul>	а)2,3,4 б) 1 в)1-4	6
9-10	<b>РАЗДЕЛ 3. Генетический контроль морфогенеза растений</b>			
	Тема 3.1. Эмбриогенез. Развитие апикальной меристемы побега.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка доклада с презентацией: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа учебной с литературой;</li> <li>- поиск информации в сети Интернет.</li> </ul> </li> <li>• Подготовка к тесту: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной лите-</li> </ul> </li> </ul>	а)1,4 б) 1 в)1-4	8  2



		ратурой; - изучение вопросов для собеседования • Подготовка отчета по практической работе 7		
--	--	---	--	--

## 6.2. Методические указания 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. Отчёт по практической работе должен 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.

Отчёт должен предоставляться преподавателю для проверки в течение недели после выполнения практической работы. Неаккуратно оформленные отчёты к проверке не принимаются. Проверка практической работы сопровождается собеседованием с преподавателем. Выполненными считаются только принятые преподавателем практические работы.

**Собеседование.** Специально организованная беседа преподавателя со студентом с целью проверки знаний по изучаемой теме. Собеседование проводится в устной форме, индивидуально с каждым студентом. Оно включает устные ответы на теоретические вопросы, проводится на каждом практическом занятии.

**Подготовка доклада с презентацией.** 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. Последняя должна включать не более 7-15 слайдов.

Создание текста доклада. 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.

**Выполнение тестовых заданий.** Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал, и ответить на вопросы, имеющиеся в учебнике или практической работе. Выполняя тесты, следует иметь в виду, что они бывают следующих типов:

1. Выбор правильного ответа из числа предложенных. В этих тестах необходимо выбрать один правильный ответ из числа предложенных.
2. Множественный выбор (без метки). Необходимо выбрать все правильные ответы из числа предложенных.
3. Тесты сличения. В этих тестах к ряду вопросов нужно подобрать правильный ответ из числа предложенных.

4. Тесты ранжировки. В этом случае необходимо расположить ответы в правильном порядке.
5. Закрытые тесты. Здесь варианты ответа не предлагаются, свой ответ необходимо вписать в поле ответа.

**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.	Собеседование	РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений РАЗДЕЛ 2. Генетические основы фитогормональной регуляции развития растений у развития растений РАЗДЕЛ 3. Генетический контроль морфогенеза растений	ОПК-4 ПК-3 СК-3
2.	Отчет по практической работе	Практические работы 1-6.	ОПК-4 ПК-3 СК-3
2.	Доклад с презентацией	РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений РАЗДЕЛ 2. Генетические основы фитогормональной регуляции развития растений у развития растений РАЗДЕЛ 3. Генетический контроль морфогенеза растений	ОПК-4 ПК-3 СК-3
3.	Тест 1	РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений РАЗДЕЛ 2. Генетические основы фитогормональной регуляции развития растений у развития растений	ОПК-4 ПК-3 СК-3
4.	Тест 2	РАЗДЕЛ 3. Генетический контроль морфогенеза растений	ОПК-4 ПК-3 СК-3
5.	Дифференцированный зачет	РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений РАЗДЕЛ 2. Генетические основы фитогормональной регуляции развития растений у развития растений РАЗДЕЛ 3. Генетический контроль морфогенеза растений	ОПК-4 ПК-3 СК-3

## **Демонстрационный вариант вопросов и тем для собеседования:**

### РАЗДЕЛ 1. Введение в генетику развития растений

*Тема 1.1. Современные проблемы генетики развития растений. Методы генетики развития растений.*

1. Методы классической генетики. Мутационный анализ.
2. Методы классической генетики. Генетический анализ. Генетическое картирование.
3. Методы классической генетики. Анализ взаимодействия генов.
4. Методы обратной генетики. Замещение гена.
5. Методы обратной генетики. РНК-интерференция.
6. Методы обратной генетики. Т-ДНК-инсерционный мутагенез.
7. Изучение экспрессии генов у растений. Посттранскрипционный уровень (на уровне мРНК).
8. Изучение экспрессии генов у растений. Посттрансляционный уровень (на уровне белка).

## **Демонстрационный вариант тем докладов и презентаций:**

### РАЗДЕЛ 2. Генетические основы фитогормональной регуляции развития растений

*Тема 2.1. Ауксины, цитокинины, гиббереллины. Биосинтез, транспорт, рецепция и передача сигнала.*

1. Регуляция полярного транспорта ауксинов.
2. Ауксиновый контроль фото- и гравитропизма растений.
3. Контроль полярности развития растительного организма.
4. Функции цитокининов в развитии растений.
5. Функции гиббереллинов в развитии растений.

## **Демонстрационный вариант теста: (множественный выбор)**

### **Тест 1:**

1. Наиболее распространенное в наше время определения понятия "ген":
  - а) участок ДНК ответственный за синтез определенного белка
  - б) последовательность кодонов ДНК в которой зашифрован порядок аминокислот в полипептиде
  - в) участок ДНК, в котором закодирована первичная структура полипептида, т-РНК, р-РНК
  - г) последовательность аминокислот в полипептидной цепи
2. Особенности структурной организации гена прокариот:
  - а) непрерывная последовательность кодирующих нуклеотидов
  - б) отношение кодирующей ДНК к общей ДНК 1:1
  - в) последовательность нуклеотидов в гене коллинеарна последовательности аминокислот в пептиде
  - г) последовательность нуклеотидов в гене не коллинеарна последовательности аминокислот в пептиде
3. Уровни структурно - функциональной организации ядерного наследственного материала эукариот:
  - а) нуклеосомный
  - б) генный
  - в) геномный
  - г) хромосомный
  - д) эписомный
4. Качественная характеристика проявления гена:
  - а) экспрессивность

- б) пенетрантность
  - в) поле действия гена
5. Типы генов эукариот:
- а) структурные
  - б) гены р-РНК
  - в) гены т-РНК
  - г) мигрирующие генетические элементы
  - д) регуляторные гены
  - е) конститутивные
6. Свойства гена:
- а) лабильность
  - б) аллельное состояние
  - в) специфичность
  - г) плейотропия
  - д) множественность молекулярных форм
  - е) триплетность
  - ж) неперекрываемость
  - з) дискретность
  - и) стабильность
7. Геном - это:
- а) вся совокупность генетического материала гаплоидной клетки
  - б) только генетический материал ядра
  - в) только генетический материал митохондрий
  - г) вся совокупность генетического материала диплоидной клетки
8. Внехромосомные генетические элементы:
- а) плазмиды
  - б) эписомы
  - в) транспозоны
  - г) вириды
  - д) субвирусные частицы
  - е) транскриптон
9. Генетический материал органелл эукариотической клетки представлен:
- а) линейными ДНК, не связанными с белками
  - б) кольцевыми ДНК, не связанными с белками
  - в) кольцевыми ДНК, связанными с белками
  - г) линейными ДНК, связанными с белками
10. Геном прокариот:
- а) объем генетического материала невелик
  - б) представлен кольцевыми, не связанными с белками, молекулами ДНК
  - в) основная масса ДНК постоянно активно транскрибируется
  - г) гаплоидный
  - д) диплоидный
11. Геном эукариот:
- а) большой объем генетического материала
  - б) количество ДНК на гаплоидный набор как правило увеличивается с повышением сложности организации видов
  - в) в составе ДНК есть уникальные, умеренные и высокоповторяющиеся нуклеотидные последовательности
  - г) транскрибируется одновременно большая часть ДНК
  - д) состав транскрибируемых генов и их количество зависят от типа клетки и стадии онтогенеза
  - е) значительная часть нуклеотидной последовательности (НП) не транскрибируется

- ж) экзон - интронная организация большинства генов
  - з) гаплоидный
12. Мигрирующие генетические элементы:
- а) транспозиция может происходить в определенные участки хромосом, узнаваемые специфическими белками
  - б) автономные единицы, не способные существовать вне генома
  - в) в их н. п. закодированы белки, обеспечивающие перемещение из одного участка генома в другой - транспозицию
  - г) их расположение на хромосомах может меняться как в процессе исторического развития мира организмов, так и в пределах жизни одного индивидуума
13. Мигрирующие генетические элементы про- и эукариот могут вызывать:
- а) активацию генов
  - б) индукцию транскрипции
  - в) индукцию хромосомных aberrаций всех типов
  - г) замедляют микроэволюцию опухолевых клеток и способствует развитию опухолей
14. Геном вируса:
- а) ДНК всегда двухцепочечная, РНК - одноцепочечная
  - б) организован в виде одной молекулы нуклеиновой кислоты
  - в) представлен всегда одним типом нуклеиновой кислоты (либо ДНК, либо РНК)
  - г) формы нуклеиновых кислот разнообразны
15. Внехромосомные генетические элементы клетки:
- а) ДНК митохондрий
  - б) РНК рибосом
  - в) нуклеотидные последовательности, не являющиеся жизненно необходимыми (плазмиды) или патогенными (вириды, виридоподобные частицы) для клетки
16. Горизонтальный перенос генетической информации осуществляется:
- а) ДНК содержащими вирусами
  - б) РНК содержащими вирусами
  - в) плазмидами
  - г) бактериофагами
  - д) виридами
  - е) умеренными бактериофагами (профагами)
17. Чужеродная ДНК в клетке реципиенте может:
- а) играть роль в эволюции генома
  - б) сохраняться как внехромосомный элемент
  - в) интегрироваться в геном клетки и экспрессироваться
  - г) не изменять наследственные свойства клетки
18. Генетический код - это:
- а) схема расположения генов в хромосоме с учетом относительного расстояния между ними
  - б) система записи информации о последовательности аминокислот в полипептиде в виде последовательности нуклеотидов в ДНК (РНК)
  - в) совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе хромосом клеток данного вида
  - г) небольшие нуклеотидные последовательности ДНК и РНК

#### **Демонстрационный вариант вопросов к зачету:**

1. Генная инженерия растений. Цели, задачи, перспективы развития.
2. Способность растительных клеток к дифференцировке. Тотипотентность.
3. Факторы, регулирующие развитие растений.
4. Генетические, морфо- физиологические, биохимические и молекулярно-биологические методы изучения процессов морфогенеза.

5. Взаимодействие генов в процессах морфогенеза.
6. Гены, контролирующие этапы эмбрионального развития.
7. Роль апикальной меристемы побега в поддержании меристематической активности и формировании органов.
8. Комплементарный характер экспрессии генов при формировании органов побега.
9. Этапы флорального морфогенеза.
10. Генетический контроль образования флоральной меристемы и дифференцировки органов цветка.
11. Регуляторная роль гомеозисных генов в морфогенетических процессах.
12. Методы генетической трансформации для изучения морфогенеза растений.
13. Значение гормональных мутантов в изучении развития растений.
14. Механизмы регуляции экспрессии генов.
15. Использование генетической трансформации для изучения роли фитогормонов в онтогенезе растений.
16. Структура промоторной области ядерного гена.
17. Регуляция экспрессии растительных генов сигналами внешней и внутренней среды.
18. Молекулярно-генетические основы множественных эффектов гормонального действия.
19. Устойчивость растений к абиотическим стрессам.

#### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Генетика развития растений»**

а) основная литература:

1. Лутова Л.А. Генетика развития растений: для биологических специальностей университетов/ Л.А. Лутова, Т. А. Ежова, И.Е. Додуева, М.А. Осипова; ред. С.Г. Инге-Вечтомов. – СПб: Изд-во Н-Л, 2010. – 432 с.: ил. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
2. Биология: учеб. для медиц. спец. вузов в 2 кн./В.Н. Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков, В.В. Синельщикова; под ред. В.Н. Ярыгина. – Изд. 8-е/М.: Высш. шк., 2007. Кн.1 – 431с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
3. Франк-Каменецкий М.Д. Век ДНК/М.Д. Франк-Каменецкий – М.: КДУ, 2004. – 239 с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
4. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений/Т.А. Егорова, С.М. Клунов, Е.А. Живухина. – 3-изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).

б) дополнительная литература:

1. Медведев С. С. Физиология растений: учеб. для студентов вузов / С.С. Медведев. - С.-Петербург: Изд-во С.-Петербургского университета, 2004. - 361 с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).
2. Методы молекулярной генетики и геномной инженерии/А.В. Мазик, К.Д. Кузнецов, А.С. Краев и др., отв. ред. Р.И. Салганик; Инс-т цитологии и генетики. – Новосибирск: Наука, 1990. – 247с. (Имеется в библиотеке ПГУ в печатном виде).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://77.50.239.203-Журнал> «Физиология растений».
2. <http://www.ippras.ru/> ФГБУН Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН.
3. <http://www.timacad.ru/> Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева.
4. <http://www.bio.msu.ru/> МГУ им. М. В. Ломоносова Биологический факультет.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Генетика развития растений»

Для освоения данной дисциплины используются:

(ауд. 230, 229)

### **Комплект учебной мебели:**

Парты, стол преподавательский, стулья, одноэлементная меловая доска, шкафы.

### **Мультимедийная система:**

Экран для проектора выдвижной (ручной), проектор (Toshiba XD-2000), ПК (монитор Samsung 793MB TCO99, системный блок Cel336/2\*512 Мб/160GB/DVD/FDD/K).

### **Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода:**

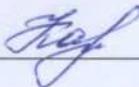
Криотермостат, вытяжной шкаф, центрифуга медицинская, счетчик колоний микроорганизмов, термостат ТС-1/80 СПУ, холодильник для хранения микробиологических сред, стерилизатор паровой полуавтоматический, бокс абактериальной возд. среды БАВп-01-«Ламинар-С», стерилизатор воздушный, облучатель, сушилка лабораторная, рефрактометр ИДФ-27. Лампы, увеличительные приборы (микроскопы, лупы, бинокляры, микрофотонасадка), предметные и покровные стекла, микробиологические петли, штативы микробиологические, препаровальные иглы, чашки Петри, окуляр-микромметр, пинцеты, скальпели, лезвия, мерные стаканы, стеклянные палочки, пипетки в футляре, лотки прямоугольные, фильтровальная бумага, пробирки, колбы, химические стаканчики. Химические реактивы.

**Учебно-наглядные пособия:** таблицы.

Рабочая программа дисциплины «Генетика развития растений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Программу составили:

1. Карпова Г.А., д.с.-х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

**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» \_\_\_\_\_



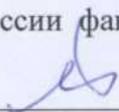
Г.А.Карпова

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 4

от «10» декабря 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.г. Пр. №1 от 31.08.2017 Зав.кафедрой 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	17-18	нет	нет