

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра ботаники и экологии



Е.И. Скафа

2019 г.

МП

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**«Цитогенетические основы индивидуального  
развития организмов»**

Направления подготовки:	06.04.01 Биология
Магистерская программа:	Биология
Программа подготовки:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная, заочная

УТВЕРЖДАЮ:

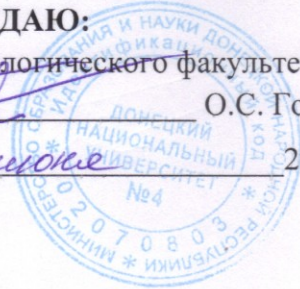
Декан биологического факультета

О.С. Горецкий

«26»

2019 г.

МП



Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1052.

Программа учебной дисциплины «Цитогенетические основы индивидуального развития организмов» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «28» сентября 2016 г. № 1002, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652; «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР 07 августа 2015 г. № 380 (с изменениями и дополнениями от 30 октября 2015 г. № 750), учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного Ученым Советом Университета от 02.04.2019 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 102/05 от 31.05 2019 г.).

Разработчик:

Доцент, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры ботаники и экологии

Л.М. Осипова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры ботаники и экологии

Протокол № 12 от «16» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой

А.И. Сафонов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 9 от «24» мая 2019 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

Е.В. Прокопенко

## 1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Спецкурс «Цитогенетические основы индивидуального развития организмов» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа: Биология). Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ботаники и экологии. Дисциплина основывается на базе дисциплин: Генетика, Цитология. Является основой для изучения следующих дисциплин: спецкурсы кафедры ботаники и экологии, Учебная, Производственная и Преддипломная практика

## 2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Магистерская программа	Биология	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 зачёт	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	2
Количество часов	72	72
Год подготовки	1	3
Семестр	2	
Количество часов	28	6
- лекционных		
- практических, семинарских	14	2
- лабораторных	14	4
- самостоятельной работы	44	66
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов, т.ч.	5,1	
<u>аудиторных</u>	2	

## 3. Описание дисциплины

### Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины «Цитогенетические основы индивидуального развития организмов»** - дать представления о цитогенетических основах индивидуального развития особей и использование их в разных сферах производства; путях реализации генетической информации, которая записана в оплодотворенном яйце, т.е. в одной исходной клетке, потом в условиях целостного развития реализуется и руководит образованием всех форм и функций взрослой особи.

**Основными задачами изучения дисциплины являются:** дать студентам знания о структуре клеток, разных типах их деления, структуре ядра, генетическом контроле над общими процессами метаболизма, стадиями на протяжении индивидуального развития. Познакомить с методами цитогенетических исследований, структурой и функциями хромосом, функциональной активностью генов, их экспрессией.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 06.04.01 Биология и основной образовательной программы

высшего образования направления подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа: Биология):

**а) общекультурных (ОК):** способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2); готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

**б) общепрофессиональных (ОПК):** готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1); готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2); готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ОПК-3); 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 (ОПК-4); способностью применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач (ОПК-5); способностью использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов (ОПК-6); готовностью творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7); способностью использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения (ОПК-8); способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ОПК-9);

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:** способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1); способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-2); способностью генерировать новые идеи и методические решения (ПК-4).

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**знать:** исследовательские приемы структуры и функций клеток, общую характеристику и структуру мембран, их ультраструктуру, характеристику и структуру органоидов клетки, ее онтогенетическую связь, общую характеристику ядра, ядерный геном, структуру функций; основы классической генетики, строение генов и типы регуляции, их экспрессию, этапы онтогенетического развития организмов, их цитогенетическую основу;

**уметь:** в условиях производственной деятельности, используя методы проверки генетических гипотез, специальные методы цитологической и гистохимической окраски с помощью микроскопа определять типы хромосом; в лабораторных условиях с помощью микроскопа, используя специальные методы гистологической и гистохимической окраски, в гистологическом материале проявлять клетки с разным состоянием активности ядерного хроматина; в лабораторных условиях с помощью микроскопа, используя специальные методы приготовления временных препаратов политенных хромосом, выявлять, факты, связанные с образованием пучков в хромосомах двукрылых, показывают взаимодействие цитоплазмы с генами в явлениях развития особи; в лабораторных условиях уметь определять факты, которые показывают наличие взаимодействия ядра и цитоплазмы в процессах

индивидуального развития; в условиях производственной деятельности на основе сопоставления и сравнения с известными аналогами, по информации о фактах, которые влияют на активность определенного гена, составить схему регуляции его экспрессии; при известных фенотипах родительских особей по данным о расщеплении признака среди потомства, используя сравнение имеющихся соотношений фенотипов в первом и втором гибридном поколениях с характерными менделевскими расщеплениями, определять типы взаимодействия генов, которые влияют на признак; используя положение классической генетики для моногибридного скрещивания, по известным фенотипам родителей, количественными соотношениями фенотипов первого и второго гибридных поколений определять характер наследования признаков и генотипы родителей и потомков; определять причины отклонений наблюдаемых расщеплений среди особей разного пола от теоретически ожидаемых;

*владеть* навыками работы с цитогенетическим материалом, его анализом.

#### 4. Содержание дисциплины

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b><i>Содержательный модуль 1. Цитогенетические основы онтогенеза</i></b>	
<b><i>Тема 1. Цитогенетика как наука.</i></b>	История развития цитогенетики как науки. Этапы становления генетики развития: описательный; экспериментальный; биохимический; молекулярно-генетический.
<b><i>Тема 2. Регуляция генной активности.</i></b>	Дифференциальная экспрессия генов в ходе онтогенеза. Процесс дифференцировки клеток в тканях, где происходит обновление клеток, непрерывный процесс дифференцировки. Дифференцировка на ранних стадиях эмбриогенеза в клетках, которые функционируют на протяжении всей жизни организма. Дифференцировка как процесс и как состояние, связанное со строго определенными функциями.
<b><i>Тема 3. Фенотипическое проявление гомеозисных генов.</i></b>	Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов. Гомеозисные гены, их роль в развитии. Гомеозисные трансформации у дрозофилы – результат проявления мутации. Система действия гена делится на подсистемы: 1. ген – белок и белок – фенотип; 2. ген – белок (первый этап), белок – фенотип (второй этап). В ходе дифференцировки выделяется три основных этапа ядерно-плазматических отношений: развитие определяется ооплазматической сегрегацией (индукцией); развитие определяется внутренними механизмами; установления стабильности дифференциации в связи с особенностями хромосом и цитоплазмы.
<b><i>Содержательный модуль 2. Генетически запрограммированная смерть клетки</i></b>	
<b><i>Тема 4. Механизм апоптоза.</i></b>	Апоптоз и некротическая гибель клетки. Морфологические изменения клетки на разных стадиях ее гибели. Анатомические изменения структуры и функций органоидов.
<b><i>Тема 5. Фазы развития апоптоза.</i></b>	Фазы апоптоза, гены его контролирующие. Регуляторная роль генов естественной гибели клетки. Принцип регуляции каждой стадии стареющей клетки.
<b><i>Тема 6. Взаимодействие генов апоптоза</i></b>	Апоптоз и болезни. Генетические основы апоптоза. Патологические явления на клеточном уровне связанные с деструкцией и разрушением клеток. Клеточная патология и регуляторные процессы в клетке – результат нарушения регуляции обменных процессов.



### Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Цитогенетика как наука.	9		2		7		13		2		11	
Тема 2. Регуляция генной активности.	11		2	2	7		13			2	11	
Тема 3. Фенотипическое проявление гомеозисных генов	13		2	4	7		11				11	
Итого по СМ 1	32		6	6	21		37		2	2	33	
Содержательный модуль 2												
Тема 4. Механизм апоптоза.	11		2	2	7		13			2	11	
Тема 5. Фазы развития апоптоза.	11		2	2	7		11				11	
Тема 6. Взаимодействие генов апоптоза	17		4	4	9		11				11	
Итого по СМ 2	39		8	8	23		35			2	33	
Всего часов	72		14	14	44		72		2	4	66	

**5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.**

### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Строение хромосом. Кариотип	<b>2</b>
2	Деление клеток.	<b>2/2</b>
3	Ультраструктура хромосом	<b>2</b>
4	Приготовление временных цитологических препаратов	<b>2/2</b>
5	Ядра Бальбиани, из слюнных желез дрозофилы	<b>2</b>
6	Определение длительности периодов митотического цикла	<b>2</b>
7	Генетическое развитие дрозофилы: гомеозисные гены, детерминация морфогенез	<b>2</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14/4</b>

### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Экспрессия генов.	2/2
2	Многоуровневый принцип регуляции генной активности.	2
3	Оплодотворение и эмбриональное развитие.	2
4	Гомеозис и гомеозисные гены.	2
5	Дифференциальная экспрессия генов в специфических клетках и тканях.	2
6	Биология развития – наука об индивидуальном развитии.	2
7	Взаимодействие генов в процессе онтогенеза.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14/2</b>

### 6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

№ з / п	Название темы	Количество часов
1.	Изучение теоретического материала по темам:	
	Дифференциальная экспрессия генов в ходе онтогенеза	5/11
	Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов. Гомеозисные гены, их роль в развитии	5/11
	Апоптоз и некротическая гибель клетки	5/11
	Фазы апоптоза, гены его контролирующие	5/11
3	Подготовка к защите лабораторных работ	45/11
4	Систематизация теоретического материала перед сдачей модульного контроля	9/11
	<b>Всего:</b>	<b>44/66</b>

### 7. Индивидуальные задания

#### ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ

*Темы докладов:*

1. Особенности гомеозисных генов на примере локуса UBХ.
2. Гомеобокс и гомеодомен.
3. Гомеозисные гены и морфогенетические процессы.
4. Молекулярные механизмы определения пола.
5. Молекулярная генетика пола млекопитающих.
6. Генетические основы управления полом у животных

### 8. Контрольные вопросы к модульному контролю:

1. Молекулярно-генетические основы детерминации пола.
2. Клеточный цикл.
3. Генетический контроль индивидуального развития.
4. Митоз.
5. Завершение процессов индивидуального развития организмов.
6. Политенные хромосомы.
7. Структурно-генетический мозаицизм. Тканевой уровень экспрессии генов.
8. Регуляция генной активности у прокариот.
9. Особенности взаимодействия генов в развитии.
10. Строение прокариотической клетки.
11. Организация генетических систем, контролирующих развитие.

12. Хромосомы типа «ламповых щеток»
13. Особенности функционирования генетических систем, контролирующих развитие.
14. Уровни организации хроматина.
15. Дифференциация клеток в пределах организма.
16. Химический состав хроматина.
17. Эпигенетические изменения, их сущность, значение.
18. Типы взаимодействия аллельных генов, их характеристика.
19. Регуляция продолжительности жизни организма.
20. Фракции ДНК.
21. Закономерности онтогенеза про- и эукариот.
22. Дифференциальная активность генов.
23. Генетическая программа индивидуального развития.
24. Сравнительная характеристика про- и эукариот.
25. Регуляция экспрессии генов у эукариот.
26. Роль взаимодействия в процессе онтогенеза.
27. Современные представления о структуре гена.
28. Норма реакции.
29. Сущность гипотез Т. Леоргана и Р. Гольшмидта, объясняющих действие генов в онтогенезе, путь от гена к признаку.
30. Главные этапы онтогенеза.

## 9. Образец модульного контроля

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**  
 Магистерская программа: **Биология**  
 Программа подготовки: **академическая магистратура**  
 Семестр: **II**  
 Учебная дисциплина: **Цитогенетические основы индивидуального развития**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

1. Структурно-генетический мозаицизм. Тканевой уровень экспрессии генов.
2. Хромосомы типа «ламповых щеток»
3. Норма реакции.

Утверждено на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики, протокол № \_\_\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой  
 Преподаватель

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	10
Задание 2	10
Задание 3	10
<b>Всего</b>	<b>30</b>



## 10. Образец тестового задания

1. Этапы реализации генетической информации в процессе развития организма:

- а) активация хромосом и генов под влиянием внутренних и внешних факторов;
- б) образование хромосомных пучков и синтез м-РНК;
- в) активация регуляторных генов;
- г) синтез специфических белков.

## 11. Критерии оценивания

*Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины*

Вид контроля	Количество баллов
Индивидуальные задания	30
Защита лабораторных и практических работ	10
Тестирование	30
Модульный контроль	30
<b>Всего:</b>	<b>100</b>

### Шкала оценивания

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 12. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения практических и лабораторных занятий по данному курсу необходима учебная аудитория с доской и лабораторным оборудованием.

## 13. Рекомендованная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Генетика. Тонкая структура генов, их функции и экспрессия [Электронный ресурс] : курс лекций / [сост. Л. М. Осипова] ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Донецк : ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. -	1	+

	Электронные данные (1 файл).		
2.	Генетика. Цитология [Электронный ресурс] : (учебные пособия) / [сост. Д. Д. Пристромова; под ред. В. А. Кротовой] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Научная библиотека, Отдел справочно-библиографической и информационной работы. - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).	1	+
<b>Дополнительная литература</b>			
3.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по спецкурсу "Цитогенетические основы индивидуального развития организмов" : (для студентов дневной формы обучения магистерской программы биологов) / сост. Л. М. Осипова ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2016. - 20 с.	2	+
4.	Ветрова, Е. В. Биология индивидуального развития : курс лекций / Е. В. Ветрова ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2012. - 102 с.	2	+
5.	6. Цитологические основы индивидуального развития организмов [Электронный ресурс] : библиографический список литературы (2000-2018 гг.) / [сост. Д. Д. Пристромова ; под ред В. А. Кротовой] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Научная библиотека, Отдел справочно-библиографической и информационной работы. - Донецк : [ДонНУ], 2018. - Электронные данные (1 файл).	1	+

#### 14. Информационные ресурсы

1. e-library: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> – Электронная библиотека
2. <http://library.donnu.ru/> - Электронно-библиотечная система Донецкого национального университета

#### 15. Программное обеспечение

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614).
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919).
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений).
4. Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio, Scilab (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ботаники и экологии с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ А.И. Сафонов