

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный  
университет, НГУ)

---

Факультет естественных наук

Согласовано  
Декан ФЕН  
Резников В.А.

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

« 17 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТОД FISH**

направление подготовки: 06.04.01 Биология

направленность (профиль): Биология

Форма обучения: очная

Разработчик:

к.б.н., старший преподаватель кафедры  
цитологии и генетики ФЕН НГУ Захаренко Л. П.

Руководитель программы:

Заведующий кафедрой цитологии и генетики ФЕН НГУ  
д.б.н., профессор Рубцов Н.Б.

Новосибирск, 2021

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося.....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебной литературы.....	4
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	4
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	5
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	5
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	6
Приложение 1.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1.</b> Выбирает и обосновывает методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	- уметь выбирать и обосновывать методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла
	<b>УК-2.3.</b> Представляет и защищает самостоятельно разработанный проект в области своей профессиональной деятельности, включая исследовательскую работу	- уметь представлять и защищать самостоятельно разработанный проект в области своей профессиональной деятельности, включая исследовательскую работу
<b>ПК-3.</b> Способен проводить научно-исследовательские разработки при исследовании самостоятельных тем	<b>ПК-3.2.</b> Участвует в разработке общего плана реализации эксперимента и отдельных этапов его выполнения.	-уметь участвовать в разработке общего плана реализации эксперимента и отдельных этапов его выполнения.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина опирается на следующие дисциплины бакалавриата:

- Клеточная биология (знание структуры и функции хромосом, структурной организации клеточных процессов);
- Молекулярная биология (молекулярные механизмы реализации генетической информации, репликации, репарации);
- Генетика (основные генетические закономерности, понятие о мобильных генетических элементах, горизонтальном переносе генов)
- Клеточная биология (структура политенных хромосом насекомых);
- Практика по цитологии (понятие кариотипа, политенные хромосомы насекомых).

Результаты освоения дисциплины используются при выполнении магистерской квалификационной работы и в дисциплинах специализации профилей «Цитология и генетика».

### 3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 1з.е. (36 ч)

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

№	Вид деятельности	Семестр
		1
1	Лекции, ч	-
2	Практические занятия, ч	-
3	Лабораторные занятия, ч	16
4	Занятия в контактной форме, ч, из них	18

5	из них аудиторных занятий, ч	16
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, ч	-
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, ч	18
10	Всего, ч	36

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Лабораторные работы (16ч)

Содержание лабораторного занятия	Объем, ч
Приготовление давленных препаратов слюнных желез личинок конца 3-го возраста <i>Drosophila melanogaster</i>	4
Гибридизация <i>in situ</i> меченой ДНК зонда	4
Детекция результатов гибридизации	4
Фотографирование препаратов	2
Анализ качества препаратов, локализация метки	2

Самостоятельная работа студентов (18ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, ч
1. Изучение материала, не освещенного на занятиях, подготовка к семинарам	10
2. Подготовка к текущему контролю	8

**5. Перечень учебной литературы**

Основная литература

- Макгрегор Г., Варли Дж., Методы работы с хромосомами животных. – М.: Мир, 1986.
- Рубцов Н.Б. Гибридизация нуклеиновых кислот *in situ* в анализе хромосомных аномалий // Молекулярно-генетические методы в диагностике наследственных и онкологических заболеваний. Введение в молекулярную диагностику / Под ред. М. А. Пальцева, Д. В. Залетаева. — М.:, 2011. — Т. 2. — С. 100—136.
- Дополнительная литература
- <https://padlet.com/zakharlp/bionet>
- <https://www.nature.com/scitable/topicpage/fluorescence-in-situ-hybridization-fish-327/>
- Nonradioactive In Situ Hybridization Appl. Manual ([http://www.roche-applied-science.com/PROD\\_INF/MANUALS/InSitu/InSi\\_toc.htm](http://www.roche-applied-science.com/PROD_INF/MANUALS/InSitu/InSi_toc.htm))
- <http://www.bionet.nsc.ru/microscopy/pages/fluohromy.html>
- <http://www.microscopyu.com/print/articles/digitalimaging/colorbalance-print.html>
- Корниенко О.С., Захаренко Л.П., Высоцкая Л.В. Исследование митотических, мейотических и интерфазных хромосом (учебно-методическое пособие). Новосибирск: Новосибирский ун-т, 2011, 60 с. (30 экз.)

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

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, социальные сети.

### **7.1 Современные профессиональные базы данных**

- База данных по генетике дрозофилы Fly Base <https://flybase.org/>
- Геномный браузер Ensembl: <https://www.ensembl.org/>

### **7.2 Информационные справочные системы**

- Научная электронная библиотека – <https://www.elibrary.ru>
- Электронный архив НГУ – <https://e-lib.nsu.ru>
- Элементы большой науки – <https://elementy.ru>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень программного обеспечения**

- OS Windows 7, 8, 10
- Microsoft Office или Libre Office
- Интернет-браузер

### **8.2 Информационные справочные системы**

не используется

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для реализации дисциплины «Метод FISH» используются специальные помещения:

1. Лаборатории - учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа и лабораторных работ;
  2. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, мытья и стерилизации посуды, приготовления культуральной среды, термостатированная комната для культивирования дрозофилы (25° С).
  3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;
- Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия обеспечены следующим оборудованием:

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для демонстрации видеоматериалов
2	Микроскопы бинокулярные типа МБС с верхним источником света, микроскопы для оценки качества препаратов	для работы с дрозофилой
3	Морилки, препаровальные иглы, перышки,	для работы с дрозофилой
4	Буферные растворы 20XSSC, 2XSSC, этанол 70% и 96%, физиологический раствор	Для промывки и обезвоживания препаратов.

5	Лабораторные культуры <i>Drosophila melanogaster</i>	Для приготовления давленных препаратов слюнных желез
6	Предметные и покровные стекла,	Для приготовления препаратов
7	Флуоресцентный микроскоп.	Наблюдение люминесцентных маркеров
8	Жидкий азот в сосуде Дьюара 20 л. Охлаждающий столик	Замораживание препаратов
9	Термостат на 60 ° С и на 37 ° С Минитермостат для денатурации ДНК	Проведение реакции гибридизации и предобработка препаратов
10	Микропипетки и наконечники	Для проведения реакции <i>insitu</i> .
11	4',6-Diamidino-2-phenylindole (DAPI) сантифейдом	Для окраски хромосом и защиты флуоресцентной метки от выгорания
12	Герметичная камера для препаратов	От высыхания гибридизационной смеси
13	Холодильник	Для хранения реактивов
14	Вытяжной шкаф	

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## 10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в Разделе 1.

### 10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

#### *Текущий контроль успеваемости.*

На каждом занятии проводится индивидуальный контроль текущего состояния эксперимента и обсуждение результатов.

*Промежуточный контроль* в виде зачета с демонстрацией готовых препаратов, и анализируемых фотографий.

Таблица 10.1

Код компетенции	Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
УК-2	УК-2.1. Выбирает и обосновывает методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	- уметь выбирать и обосновывать методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Практическое занятие, полученные результаты, составление отчета
	УК-2.3. Представляет и защищает самостоятельно разработанный проект в области своей профессиональной деятельности, включая исследовательскую работу	- уметь представлять и защищать самостоятельно разработанный проект в области своей профессиональной деятельности, включая исследовательскую работу	Практическое занятие, составление отчета, контрольные вопросы
ПК-3	ПК-3.2. Участвует в разработке общего плана реализации эксперимента и отдельных этапов его выполнения.	- уметь участвовать в разработке общего плана реализации эксперимента и отдельных этапов его выполнения.	Практическое занятие, контрольные вопросы

**10.2 Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине**

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><b><u>Практические занятие</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение всех требований техники безопасности при работе с приборами, острыми предметами, жидким азотом и др.</li> <li>– полнота понимания сути используемых методов</li> <li>– точность выполнения методических указаний,</li> <li>– корректность применения терминов и понятий,</li> <li>– самостоятельность при выполнении практических заданий,</li> <li>- аккуратность при работе с приборами,</li> </ul> <p><b><u>Письменный отчет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точность описания эксперимента, отсутствие ошибок.</li> <li>– полнота понимания и изложения теоретических основ работы,</li> <li>- структурированность, логичность и аргументированность изложения материала,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий,</li> <li>– соответствие выводов полученным экспериментальным данным</li> <li>– наличие собственных гипотез при интерпретации данных.</li> </ul>	Отлично
<p><b><u>Практические занятие</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение всех требований техники безопасности при работе с приборами, острыми предметами и др.</li> </ul>	Хорошо

<ul style="list-style-type: none"> <li>– полнота понимания сути используемых методов</li> <li>– точность выполнения методических указаний,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,</li> <li>– почти полная самостоятельность при выполнении практических заданий</li> <li>– надлежащее качество выполнения экспериментов,</li> <li>- в процессе выполнения экспериментов были допущены не принципиальные неточности, не ведущие к критическим ошибкам, если они вовремя обнаружены и исправлены</li> <li>- интерпретация полученных данных могла вызвать затруднения, но они преодолены</li> </ul> <p><b><u>Письменный отчет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точность описания эксперимента, допустимы незначительные ошибки.</li> <li>– полнота понимания и изложения теоретических основ работы,</li> <li>- структурированность, логичность и аргументированность изложения материала,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий, если допускаются ошибки, то не в ключевых для работы понятиях.</li> <li>– выводы в целом соответствуют полученным экспериментальным данным</li> </ul>	
<p><b><u>Практические занятия</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– незначительные нарушения правил техники безопасности</li> <li>- частичное понимание, неточность определений понятий и принципов генетического анализа</li> <li>– корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок,</li> <li>- неосознанность использования выбранных методов,</li> <li>- неточность выполнения методических указаний,</li> <li>- несамостоятельность при выполнении практических заданий,</li> <li>- наличие ошибок в планировании и постановке экспериментов</li> <li>– некорректность применения терминов и понятий,</li> <li>- отсутствие интерпретации полученных экспериментальных данных</li> </ul> <p><b><u>Письменный отчет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– неточность описания эксперимента, наличие ошибок.</li> <li>– неполное понимание и изложение теоретических основ работы,</li> <li>- материал плохо структурирован, отсутствует логичность в изложении, студент не владеет нормами научного языка.</li> <li>– есть ошибки в применении терминов и понятий,</li> <li>– выводы не следуют из полученных экспериментальных данных</li> </ul>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>
<p><b><u>Практические занятия</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пренебрежение требованиями техники безопасности</li> <li>- непонимание принципов генетического анализа,</li> <li>- невыполнение методических указаний,</li> <li>– некорректность применения терминов и понятий,</li> <li>– грубые ошибки в планировании и постановке экспериментов</li> <li>– неспособность интерпретировать полученные данные</li> </ul> <p><b><u>Письменный отчет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие отчета.</li> <li>– непонимание теоретических основ работы,</li> <li>- материал плохо структурирован, отсутствует логичность в изложении, студент не владеет нормами научного языка.</li> <li>– грубые ошибки в применении терминов и понятий</li> </ul>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>

– полученные экспериментальные данные недостоверны вследствие ошибок в постановке эксперимента	
--	--

### ***10.3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Ученого совета ФЕН	Подпись ответс твенного