

Компонент ОПОП 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль)

Химия. Биология

Б1.О.08.06
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Основы цитологии, генетики и молекулярной биологии

Разработчик (и):

Макеенко Г.А.

ФИО

Доцент кафедры

должность

биологии и биоресурсов

канд. биол. наук

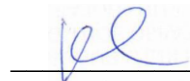
ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры
биологии и биоресурсов

протокол № 8 от 21.03.2024г.

Заведующий кафедрой БиБР



Кравец П.П.

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>ИД-1опк-8 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.</p> <p>ИД-2опк-8 Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.</p>	<p>Знать: основные принципы анализа биологической информации, современные достижения молекулярной биологии, генетики и цитологии; учение о клетке как элементарной единице живого; основные методы изучения клеток; основные закономерности роста, развития и жизнедеятельности организма; материальные и молекулярные основы наследственности и изменчивости; закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого; закономерности наследственности и изменчивости прокариот и эукариот; - Знает строение генома прокариотических и эукариотических организмов; Уметь: наблюдать и анализировать объекты при световой микроскопии; анализировать электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур; проводить генетический анализ любых видов скрещивания; решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности, изменчивости и законами генетики популяций; наблюдать и объяснять проявления генетических процессов в природе; Владеть:</p>
<p>ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</p>	<p>ИД-1пк-1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ИД-2пк-1 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>ИД-3пк-1 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>	<p>наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого; закономерности наследственности и изменчивости прокариот и эукариот; - Знает строение генома прокариотических и эукариотических организмов; Уметь: наблюдать и анализировать объекты при световой микроскопии; анализировать электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур; проводить генетический анализ любых видов скрещивания; решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности, изменчивости и законами генетики популяций; наблюдать и объяснять проявления генетических процессов в природе;</p>
<p>ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных</p>	<p>ИД-1пк-3 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).</p> <p>ИД-2пк-3 Использует образовательный</p>	<p>наследственности, изменчивости и законами генетики популяций; наблюдать и объяснять проявления генетических процессов в природе; Владеть:</p>

результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности. ИД-3пк-3 Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения.	методами поиска необходимой достоверной информации; основными методами биологических наук при изучении биологических объектов; навыками по применения основные законы наследственности и изменчивости при изучении биологических объектов.
---	---	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Предметные области дисциплины. История развития цитологии, молекулярной биологии и генетики. Основные методы исследования в цитологии, молекулярной биологии и генетике. Основные базы данных по молекулярно-генетической информации и правила работы с ними на примере www.ncbi.nlm.nih.gov.

Тема 2. Основы цитологии. Строение и функции клеток. Клетка как единица живого, принципы организации клетки (мембраны, цитоплазма, органоиды и включения), энергетика клетки. Особенности у разных организмов.

Тема 3. Размножение и смерть клеток. Строение интерфазного ядра, хромосомный аппарат клетки. Клеточный цикл. Цитологические основы бесполого размножения. Митоз эукариотических клеток. Амитоз. Мейоз; особенности развития половых клеток у растений и животных. Старение и смерть клеток.

Тема 4. Молекулярные основы наследственности. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение, значение. Способ записи генетической информации в молекуле ДНК. Генетический код и его свойства. Особенности организации генетического материала у прокариот и эукариот. Организация генов. Структурный ген. Взаимосвязь между геном и признаком.

Тема 5. Биополимеры организма. Строение белков. Биосинтез белка. Эволюция белков. Белки в роли ферментов. Принципы действия ферментов. Субстрат. Активный центр фермента. Специфичность фермента. Активированный комплекс. Ингибиторы: виды и значение. Регуляция ферментной активности. Белки, участвующие в регуляции процессов репликации, транскрипции и трансляции. Методы анализа белковых структур по базам данных, на примере www.ncbi.nlm.nih.gov.

Тема 6. Введение в генетику. Наследственность и изменчивость организмов. Сущность законов наследования. Независимое наследование признаков. Наследование при моногибридном скрещивании. Доминантные и рецессивные признаки. Типы наследования менделирующих признаков. Генотип. Фенотип. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов: полное и неполное доминирование, кодоминирование, эпистаз, комплементарность, полимерия, плейотропия. Пенетрантность и экспрессивность генов. Решение задач.

Хромосомная теория наследственности. Явление сцепленного наследования и ограниченность третьего закона Менделя. Значение работ Т.Г.Моргана и его школы в изучении явления сцепленного наследования. Кроссинговер, его биологическое значение. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности. Генетика пола. Хромосомная теория определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы определения пола. Механизм поддержания соотношения полов 1:1. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетика человека. Человек как объект генетических

исследований. Методы изучения наследственности человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, гибридизация соматических клеток. Наследственные болезни, их распространение в популяциях человека.

Тема 7. Закономерности изменчивости. Реализация генетической информации. Генотипическая (комбинативная и мутационная) изменчивость. Значение комбинативной изменчивости в объяснении эволюционных процессов, селекции организмов. Мутационная изменчивость, ее виды. Мутации, их причины. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа (генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические). Последствия влияния мутагенов на организм. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Н.И.Вавилова. Фенотипическая (модификационная и онтогенетическая) изменчивость. Норма реакции и ее зависимость от генотипа. Статистические закономерности модификационной изменчивости; вариационный ряд и вариационная кривая.

Тема 8. Практические задачи цитологии, молекулярной биологии и генетики. Медицинская генетика. Наследственные заболевания. Основы генетической инженерии и селекции микроорганизмов. Значение дисциплин при разработке проблем охраны природы, здравоохранения, медицины, сельского хозяйства.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Асанов А.Ю., Основы генетики: учебник для студентов вузов /А.Ю. Асанов, Н.С. Деминова, В.Е. Голибет; под. редакцией Асанова. – М.: Академия, 2012 – 281 с.
2. Верещагина, В. А. Основы общей цитологии: учебное пособие для студентов вузов / В. А. Верещагина. – М: Академия, 2009 – 171 с.
3. Генетика: учебник для студентов вузов / Под ред. В. И. Иванова. – М.: Академкнига, 2006 – 638 с.
4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для студентов университетов /И. Ф. Жимулев; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - изд. 4-е, стереотип. третьему. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007 - 478 с.

5. Цитогенетика: учебное пособие для студентов пед. вузов. Из-во БГПУ: автор-составитель В.Ф. Кирсанова. – Благовещенск, 2008 – 130 с.
6. Ченцов, Ю. С. Введение в клеточную биологию: учебник для студентов университета / Ю. С. Ченцов. – М.: Академкнига, 2005 – 493 с.

Дополнительная литература:

7. Абрамов, С. Н. Практикум по цитологии : учебное пособие / С. Н. Абрамов, С. В. Любина. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96816>
8. Генетика : учебное пособие / составитель О. В. Чухина. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2014. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130784>
9. Протеомика с основами белковой инженерии : учебно-методическое пособие / Н. В. Громова, В. В. Ревин, Э. С. Ревина, С. И. Пиняев. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-7103-4129-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311660>
10. Самигуллина, Н. С. Практикум по генетике : учебное пособие / Н. С. Самигуллина, И. Б. Кирина. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2007. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47079>
11. Способы деления клеток / Т.А. Новикова. – М.: Чистые пруды, 2005 – 31 с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Портал научной электронной библиотеки – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
- 2) Словари и энциклопедии on-line: проект Academic.ru – <https://dic.academic.ru/>
- 3) Биология клетки. – <http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm>
- 4) Поиск по журналу «Nature»: Биология клетки – <https://www.nature.com/search?q=cell+biology&journal=>
- 5) Биология клетки на Постнауке: курс видеолекций - <https://postnauka.ru/courses/17529>
- 6) Индикатор. Открытия российских ученых: Клетка – <https://indicator.ru/label/kletka>
- 7) Форум «Классическая и молекулярная биология» – <http://molbiol.ru>.
- 8) Информационно-справочный ресурс по биологии – <https://www.cellbiol.ru/book/genetika>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*
- 3) *Офисные программы Adobe Photoshop, DrWeb antivirus и т.д.*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной

программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

- лабораторию, укомплектованная следующим оборудованием:

Комплект столов лабораторных

Стол преподавателя

Аудиторная доска

Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением

Мультимедийный проектор

Микроскоп «Биолам» (1 шт.)

Микроскоп «Микмед-1» (5 шт.)

Микроскоп монокулярный МС-10 «Mikros» (5 шт.)

Термостат суховоздушный ТС-1/20 СПУ (объем 20)

Учебно-наглядные пособия - микропрепараты, таблицы, мультимедийные презентации

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения		
	Очная		
	Семестр		Всего часов
	7	8	
Лекции	30	10	40
Практические занятия	14	6	20
Лабораторные работы	50	18	68
Самостоятельная работа	14	2	16
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36
Всего часов по дисциплине	108	72	180

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		+	
Зачет	+		

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Особенности организации работ в лаборатории по молекулярной биологии, цитологии и генетике. Правила техники безопасности при работе. Приготовление растворов. Расчет количества веществ при приготовлении реактивов. Методики

	приготовления разных типов препаратов.
2	Строение прокариотической клетки (на постоянных препаратах) и их описание.
3	Проведение выделения и фиксации клеток из растительного объекта, приготовление и окраска препарата. Микроскопирование и описание.
4	Особенности строения разных органелл клеток (на препаратах и по микрофотографиям)
5	Приготовление временных препаратов и наблюдение процессов митоза в клетках растений (элодея, корешок лука). Изучение мейоза на препаратах пыльников цветковых растений.
6	Изучение особенностей строения разных типов тканей растений (на препаратах)
7	Изучение особенностей строения разных типов тканей животных (на препаратах)
8	Выделение ассимилированного крахмала в листьях элодеи. Хромопласты в плодах. Хроматофоры водорослей. Друзы в плодах.
9	Подбор праймеров к определенной последовательности ДНК. Предсказание условий реакции ПЦР. Предсказание результатов реакции ПЦР.
10	Выделение ДНК из клеток эукариот разных объектов.
11	Практическое применения метода ПЦР. Изучение различий постановки реакции ПЦР с применением готовых наборов и отдельных реагентов.
12	Виды гель электрофореза. Сравнительная характеристика гель-электрофореза в разных типах гелей.
13	Особенности работы с РНК. Сравнительная характеристика методов выделения РНК и ДНК.
14	Определение количества экзонов и интронов в составе гена (www.ncbi.nlm.nih.gov).
15	Окраска хромосом, выделение эухроматиновых и гетерохроматиновых участков. Выделение полового хроматина.
16	Изучение мутаций на примере линий мухи <i>Drosophila</i> , построение генетических карт. Постановка опыта по скрещиванию разных линий мух.
17	Модификационная изменчивость на примере листьев лавра благородного.
18	Решение задач по молекулярной биологии
19-20	Решение задач на разные типы межallelного взаимодействия генов.
21-22	Решение задач на разные типы аллельного взаимодействия генов.
23	Решение задач на сцепленное наследование признаков.
24	Определение доли ГЦ-пар в образце ДНК
25	Поиск нуклеотидных последовательностей для анализа с использованием базы данных нуклеотидных последовательностей (www.ncbi.nlm.nih.gov). Построение филогенетических деревьев с помощью разных алгоритмов. Анализ полученных деревьев, определение генетической дистанции.
26	Методика разделение фракций белка в геле и анализ препаратов белков. Изучение физико-химических свойств белков.
27	Гидролиз нуклеопротеинов из хлебопекарных дрожжей
28	Методы разделения органических молекул. Качественные реакции на аминокислоты и пептидные связи
29	Определение активности ферментов (каталаза, амилаза, липаза, уреазы и другие)
30	Качественные реакции на углеводы и их свойства
31	Качественные реакции на липиды и их свойства
32	Качественные реакции на витамины, их свойства и значение
33	Физиолого-генетические аспекты проявления антоциановых окрасок у растений
34	Генетическая детерминация внешних признаков человека

Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	Семинар по теме. Основные достижения молекулярной биологии, цитологии и генетики на современном этапе. Вклад отечественных ученых.
2	Семинар по теме. Основы молекулярного строения клеточных компонентов.
3	Семинар по теме. Структура, реорганизация и реализация геномов.
4	Семинар по теме. Характеристика основных методов генетики.
5	Молекулярные особенности процессов репликации, репарации, транскрипции ДНК и процессинга РНК.
6	Медицинская генетика: метод родословных, близнецовый метод. Решение задач на составление родословных.
7	Основы популяционной генетике в исследовании групп людей.
8	Основы генной инженерии (вектора, способы доставки, практическое значение)
9	Геномный анализ. Подготовка и выступление с докладами по темам: генная терапия, особенности митохондриального генома, методы генетического и физического картирования, повторяющиеся элементы генома.
10	Методы статистической обработки биологических данных