

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Медицинская генетика и тератология

---

Уровень высшего образования  
Специалитет

---

Направление подготовки / специальность  
30.05.02 - Медицинская биофизика

---

Направленность образовательной программы

---

Форма обучения  
очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.51 Медицинская генетика и тератология относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции<br>(код, содержание компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции   |  | Наименование оценочного средства                      |  |
|---|---|--|---|--|
|   | Индикатор достижения компетенции<br>(код, содержание индикатора)  | Результаты обучения по дисциплине  | Для текущего контроля успеваемости                    | Для промежуточной аттестации   |
| ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | ОПК-1.1: Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицинских и естественнонаучных дисциплин<br>ОПК-1.2: Критически рассматривает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-1.3: Умеет грамотно применять знания в области медицинских и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | ОПК-1.1:<br>Знает:<br>- основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов;<br>- историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций;<br>- основы биологии размножения и индивидуального развития.<br><br>ОПК-1.2:<br>Умеет:<br>- использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого;<br>- использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, генетике развития;<br>- использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и | Контрольная работа<br>Практическое задание<br>Реферат | Зачёт:<br>Контрольные вопросы<br><br>Экзамен:<br>Контрольные вопросы |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  |   | <p>цитодифференциации, о причинах аномалий развития;</p> <p>ОПК-1.3:<br/>Владеет:<br/>- основными методами генетического анализа, навыками анализа эмбриологических препаратов.</p>   |   |   |
| <p>ОПК-2: Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p> | <p>ОПК-2.1: Обладает знаниями в области морфофункционального, физиологического состояния и патологических процессов в организме человека</p> <p>ОПК-2.2: Анализирует морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при проведении биомедицинских исследований</p> <p>ОПК-2.3: Владеет методами моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p> <p>ОПК-2.4: Умеет аргументировать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека и выбор модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p> | <p>ОПК-2.1:<br/>Знает:<br/>- основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики</p> <p>ОПК-2.2:<br/>Умеет:<br/>- анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы</p> <p>ОПК-2.3:<br/>Владеет:<br/>- навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы.</p> <p>ОПК-2.4:<br/>Умеет:<br/>- использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно</p> | <p>Практическое задание<br/>Реферат</p> | <p>Зачёт:<br/>Контрольные вопросы</p> <p>Экзамен:<br/>Контрольные вопросы</p> |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию. |  |  |
|--|--|--|--|--|

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | <b>очная</b>                       |
| <b>Общая трудоемкость, з.е.</b>  | <b>9</b>                           |
| <b>Часов по учебному плану</b>   | <b>324</b>                         |
| в том числе  |                                    |
| <b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>                           |                                    |
| - занятия лекционного типа   | <b>68</b>                          |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | <b>136</b>                         |
| - КСР  | <b>3</b>                           |
| <b>самостоятельная работа</b>  | <b>81</b>                          |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  | <b>36</b><br><b>экзамен, зачёт</b> |

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины  | Всего (часы) | в том числе  |  |             |   |
|--|--------------|--|--|-------------|---|
|  |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них |  |             | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
|  |              | Занятия лекционного типа   | Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы | Всего       |   |
|  | о<br>ф<br>о  | о<br>ф<br>о  | о<br>ф<br>о  | о<br>ф<br>о | о<br>ф<br>о                               |
| Тема 1 . Гаметогенез. Овариальный цикл.  | 22           | 4  | 8  | 12          | 10  |
| Тема 2. Оплодотворение. Дробление. Стадии индивидуального эмбрионального развития  | 17           | 4  | 8  | 12          | 5   |
| Тема 3. Регуляция эмбрионального развития. Внезародышевые образования эмбриогенеза. Формирование систем органов. Производные зародышевых листков | 17           | 4  | 8  | 12          | 5   |
| Тема 4. Кроссинговер и генетическая рекомбинация. Мутации. Генетические основы наследственности и изменчивости. 29                               | 29           | 8  | 16   | 24          | 5   |
| Тема 5. Методы генетики. Пренатальная диагностика. Кариотипирование.   | 29           | 8  | 16   | 24          | 5   |
| Тема 6. Медицинская генетика. Болезни с разными типами наследственности.   | 29           | 8  | 16   | 24          | 5   |

|  |     |    |     |     |    |
|--|-----|----|-----|-----|----|
| Тема 7. Классификация врожденных пороков развития. Этиология и патогенез. Методы исследования в тератологии. | 34  | 8  | 16  | 24  | 10 |
| Тема 8. Хромосомные болезни и генные синдромы  | 34  | 8  | 16  | 24  | 10 |
| Тема 9. Эпигенетика.   | 22  | 4  | 8   | 12  | 10 |
| Тема 10 Онкогенетика   | 34  | 8  | 16  | 24  | 10 |
| Тема 11 Профилактика наследственных  | 18  | 4  | 8   | 12  | 6  |
| Аттестация   | 36  |    |     |     |    |
| КСР  | 3   |    |     | 3   |    |
| Итого  | 324 | 68 | 136 | 207 | 81 |

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Медицинская генетика и тератология"

(<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3118>).

Иные учебно-методические материалы: Самостоятельная работа направлена на изучение всех тем, рассмотренных на лекциях и занятиях практического типа и включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию. Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело. Виды самостоятельной работы в рамках освоения дисциплины: изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины, подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут учебники, монографии, справочники и интернет ресурсы, указанные в списке литературы. Особое место отводится самостоятельной проработке обучающимися отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине.

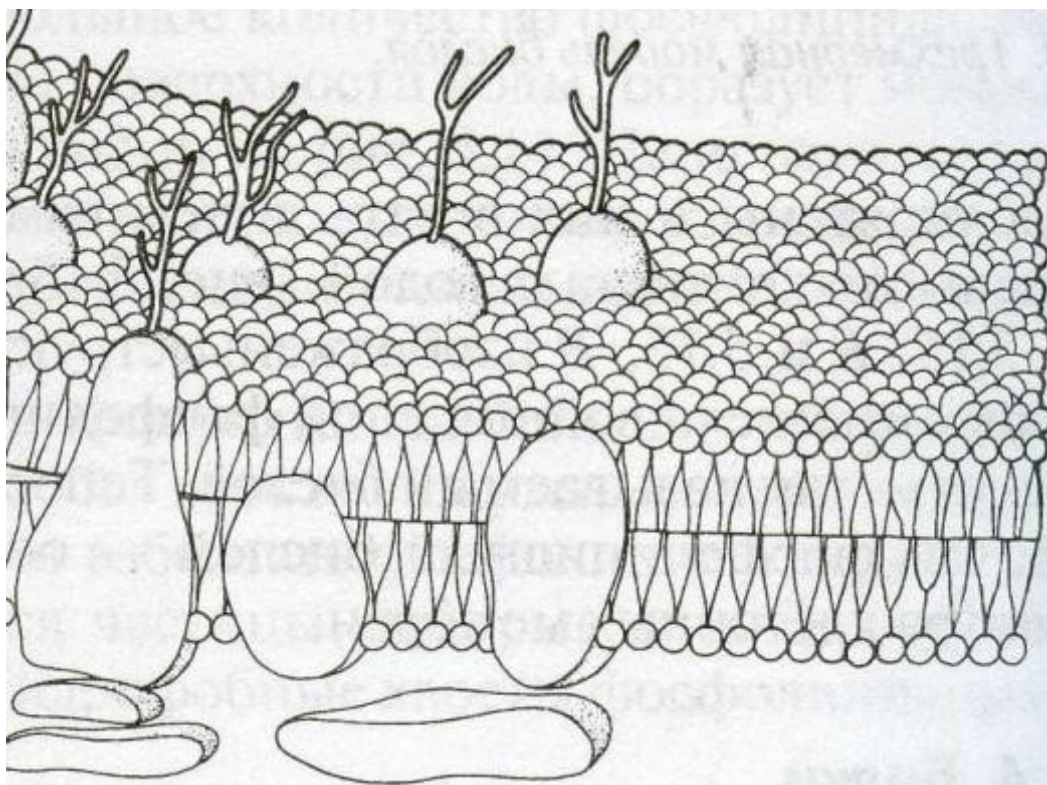
#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

**5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-1**

Задание 1.

Назовите органоид, изображенный на рисунке, определите к какой группе он относится: двумембранный, одномембранный или немембранный; объясните, какие функции выполняет этот органоид и какое имеет строение.



### Задание 2.

Охарактеризуйте 2 период овогенеза и 3 период сперматогенеза: название, какие процессы происходят, названия клеток, набор хромосом и ДНК.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)**

| Оценка     | Критерии оценивания  |
|------------|--|
| зачтено    | дан полный и развернутый ответ на все поставленные вопросы, изложение материала логично, хорошие знания учебного материала рациональное использование источников информации  |
| не зачтено | студент не полностью выполнил задание, проявил недостаточный уровень теоретических знаний, контрольная работа содержит противоречивые сведения, задачи в ней решены неверно. |

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-1**

1. Разработать план профилактических мероприятий по предупреждению врожденных и (или) наследственных заболеваний в семье пациентов с врожденными (или)

наследственными заболеваниями, а также у здоровых носителей патогенных мутаций в генах, включая пренатальную и (или) преимплантационную диагностику

2. Составить план беседы с пациентом и (или) членами его семьи, а также здоровыми носителям патогенных мутаций в генах о врожденном и (или) наследственном заболевании, генетическом риске рождения потомка с врожденным и (или) наследственным заболеванием у пациента и членов его семьи, а также у здоровых носителей патогенных мутаций в генах, о методах лечения и профилактики врожденного и (или) наследственного заболевания, включая пренатальную и (или) преимплантационную диагностику (патология по выбору преподавателя)

3. Составить план по организации скрининга на врожденные и (или) наследственные заболевания, в том числе скрининга беременных на врожденные пороки развития и хромосомные аномалии у плода, массового обследования новорожденных детей на наследственные заболевания, преимплантационного скрининга в программах вспомогательных репродуктивных технологий, а также обследования членов семьи пациентов с установленным диагнозом врожденного и (или) наследственного заболевания и здоровых носителей патогенных мутаций в генах.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого мужчины с другой кареглазой правой родилось 9 кареглазых детей и все правши. Напишите генотипы родителей и детей. Какова вероятность появления в первом браке голубоглазого ребенка левши?

2. Рecessивные, аутосомные, несцепленные друг с другом гены определяют развитие альбинизма (а) и глухоты (в). У родителей нормальный слух. Мать брюнетка, отец альбинос. У них родился глухой ребенок альбинос. Какова вероятность того, что у них второй ребенок будет полностью нормальным? Какова вероятность появления у таких родителей двух полностью нормальных детей? Рассчитайте вероятность появления у данных родителей двух детей – полностью здорового и альбиноса (слух может быть любой).

3. Гипертрихоз обусловлен геном Y-хромосомы, а полидактилия аутосомное доминантное заболевание. У мужчины с гипертрихозом и женщины с полидактилией родилась нормальная дочь. Найдите вероятности всех возможных фенотипов у детей, а также вероятность появления второго нормального ребенка.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

| Оценка     | Критерии оценивания  |
|------------|--|
| зачтено    | обучающийся обладает системными теоретическими знаниями, правильно выполнил практическое задание, дал полный и развернутый ответ.                            |
| не зачтено | обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний, не справился с предложенным практическим заданием, не справился с дополнительным заданием. |

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Геномные проекты фундаментальные задачи и практические решения.
2. Классификация тератогенов. Критические периоды внутриутробного периода онтогенеза.
3. Генетические и средовые факторы риска развития болезней с наследственным предрасположением.
4. Семиотика наследственной патологии и принципы клинической диагностики. Семья как объект диспансерного медико-генетического наблюдения.

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Информационное содержание генома человека. Особенности генов
2. Псевдогены человека.
3. Структурно-функциональная организация хромосом человека
4. Прогерии
5. Теории старения человека
6. Молекулярные механизмы мутагенеза и репарации ДНК

### Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

| Оценка     | Критерии оценивания   |
|------------|---|
| зачтено    | структура и содержание реферата полностью соответствует требованиям, использовано не менее 10-7 современных дополнительных литературных источников; проведен полный сравнительный анализ и синтез материала, сделаны собственные выводы и рекомендации; |
| не зачтено | нарушена структура, содержание не соответствует требованиям, использованы только учебная литература, отсутствуют анализ, синтез материала, выводы.  |

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо      | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо  | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|------------|---------------------|-------------------|---------|--------------|---------|-------------|
|  | не зачтено |                     | зачтено           |         |              |         |             |
| Знания   | Отсутствие | Уровень             | Минимальн         | Уровень | Уровень      | Уровень | Уровень     |



|               |  |  |  |   |  |  |  |
|---------------|--|--|--|---|--|--|--|
|               | знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки                                  | о допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок  | знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок   | знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок                                      | знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.   | знаний в объеме, превышающем программу подготовки.   |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа   | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа     | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами   | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов   | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов   | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач  |

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка  |                          | Уровень подготовки   |
|---------|--------------------------|--|
| зачтено | <b>превосходно</b>       | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
|         | <b>отлично</b>           | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».  |
|         | <b>очень хорошо</b>      | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»  |
|         | <b>хорошо</b>            | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».   |
|         | <b>удовлетворительно</b> | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»                                     |

|                   |                            |  |
|-------------------|----------------------------|--|
| <b>не зачтено</b> | <b>неудовлетворительно</b> | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
|                   | <b>плохо</b>               | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»                |

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

#### Оценочное средство - Контрольные вопросы

##### Зачёт

#### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

| Оценка     | Критерии оценивания  |
|------------|--|
| зачтено    | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно» или на уровне «плохо»  |

#### Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности)

1. История развития генетики
2. Законы Менделя и условия их выполнения
3. Типы доминирования. Механизм доминирования. Биологическое значение доминирования
4. Взаимодействие неаллельных генов

#### Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований)

1. Структура ДНК. Комплементарность цепей. Репликация ДНК. Репарация ДНК, клинические примеры дефектов репарации
2. Генетический код, его свойства. Рибонуклеиновые кислоты, основные классы, участие в реализации экспрессии генов.
3. Экспрессия генов. Этапы синтеза белка: транскрипция, процессинг, трансляция. Клинические примеры нарушений. Понятие «один ген- один фермент» и его условность. Биохимическая индивидуальность организма

**Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)**

| Оценка              | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| превосходно         | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой |
| отлично             | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»  |
| очень хорошо        | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»  |
| хорошо              | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»  |
| удовлетворительно   | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»                                      |
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»   |
| плохо               | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»   |

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-1** (Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности)

|  |
|--|
| 1. Общая генетика: Определение, история. Предмет, методы, задачи общей генетики. |
| 2. Организация хроматина у эукариот. Эу- и гетерохроматин.                       |
| 3. Ген, как единица наследственности.  |

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-2** (Способен выявлять и оценивать морфофункциональные,

физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований)

|  |
|--|
| 1. Хромосомные типы определения пола. Отклонения, вызванные нарушением мейоза. |
| 2. Генные мутации: миссенс, нонсенс, нейтральные                               |
| 3. Хромосомные мутации: транслокации, делеции, дупликации, инверсии            |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Основы общей и медицинской генетики : учебное пособие. - 3-е изд., стер. - Ижевск : ИГМА, 2018. - 88 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ИГМА - Медицина. - ISBN 978-5-91385-126-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=745869&idb=0>.
2. Азова М.М. Общая и медицинская генетика. Задачи : учебное пособие / Азова М.М. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с. - ISBN ISBN 978-5-9704-5979-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=736122&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Вавилов Ю. Л. Сборник задач по генетике : учеб.-метод. пособие / ННГУ. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2005. - 101 с. - 18.00., 2 экз.
2. Исламов Р.Р. Биология. Книга 3. Медицинская генетика : учебник / Исламов Р.Р. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 200 с. - ISBN 978-5-9704-6755-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808575&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Web-сайт Проблемы Эволюции [evolbiol.ru](http://evolbiol.ru)
2. Европейской междисциплинарной сети исследований по эпигенетике ([http:// www.epigenome-noe.net](http://www.epigenome-noe.net));
3. Исследовательский консорциум по проекту «Эпигеном человека» ([http:// www.epigenome.org](http://www.epigenome.org));
4. Энциклопедия элементов ДНК: идентификация функциональных элементов у человека ([http:// www.gen0m.gov/12513456](http://www.gen0m.gov/12513456));
5. Web-сайт, посвященный аспектам биологического метилирования ([http:// www.dnamethsoc.com](http://www.dnamethsoc.com));
6. Информационные ресурсы по геномному импринтингу ([http:// www.geneimprint.com/index.html](http://www.geneimprint.com/index.html));
7. База данных, посвященных некодирующим РНК ([http:// www.bioinfo.org.cn/NONCODE](http://www.bioinfo.org.cn/NONCODE));
8. Браузер по эукариотическим геномам ([http:// www.ensemble.org](http://www.ensemble.org));
9. Портал ресурсов по геному человека ([http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/human/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/human/)).

10. Элементы большой науки [Электронный ресурс]: новости науки. – Режим доступа: <http://elementy.ru/news>.

11. Электронная библиотека Razym.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/>.

ЭБС «Консультант студента» [http:// www.studentlibrary.ru /](http://www.studentlibrary.ru/),

ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com/>,

ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>,

Научная электронная библиотека «E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по специальности 30.05.02 - Медицинская биофизика.

Автор(ы): Лобанова Надежда Анатольевна, кандидат медицинских наук.

Заведующий кафедрой: Ведунова Мария Валерьевна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.