



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ШКОЛА МЕДИЦИНЫ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы 30.05.01  
Медицинская биохимия

(подпись)

Е.С. Другова

(И.О. Фамилия)



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Департамента медицинской  
биохимии и биофизики

(подпись)

Н.С. Туманова

(И.О. Фамилия)

« 20 » февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геномная медицина**

*Направление подготовки: 30.05.01 Медицинская биохимия*

*Форма подготовки: очная*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями  
Федерального государственного образовательного стандарта высшего  
образования по специальности **30.05.01 Медицинская биохимия**,  
утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования  
Российской Федерации от 13 августа 2020 г. № 998.

Директор департамента: к.б.н., доцент Кумейко В.В.

Составители: к.б.н., доцент Кумейко В.В.

Владивосток  
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_\_ » 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование у обучающихся углубленного понимания истоков, методов и тенденций в современной дисциплине «геномная медицина», компетенций в области внедрения методов молекулярной биологии, а также базовые знания в медицинской геномике, либо необходимые для последующей практической деятельности врача, сталкивающегося с расширяющимся кругом заболеваний, обусловленных генетическими нарушениями, либо использующие знания генетической медицины для диагностики и/или лечения.

Задачи:

- 1) приобретение студентами знаний в области молекулярной биологии, молекулярной генетики и геномики, системного представления о влиянии генома и генетически кодируемых фенотипов на здоровье и патогенез;
- 2) формирование у студентов практических знаний, навыков и умений, призванных помочь им применять подходы геномной медицины, таких как определение генетических нарушений у пациентов;
- 3) овладение знаниями о перспективных методах геномной медицины, вводимых в медицинскую практику в мире;
- 4) формирование мотивации к исследованиям, связанным с геномикой, транскриптомикой, эпигенетикой, протеомикой и метаболомикой;
- 5) знание основ и тенденций в развитии законодательства в связи с геномной информацией, обзор международных и национальных правовых стандартов;
- 6) обучение студентов базовым методам работы с геномной информацией в контексте здоровья и патогенеза человека;
- 7) формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-5 Способен проводить исследования в области медицины и биологии	ПК-5.1 Выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии
		ПК-5.2 Определение цели и задач фундаментальных научных исследований и разработок в

		области медицины и биологии
		ПК-5.3 Выполнение прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии
		ПК-5.4 Интерпретация полученных результатов фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов
		ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента, методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии
		ПК-5.6 Применение методов математического анализа, методов статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента
		ПК-5.7 Знание качественных и количественных различий между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем

Код и наименование индикатора	наименование достижения	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
-------------------------------	-------------------------	--

компетенции	
<p>ПК-5.1 Выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии</p>	<p>Знает разнообразия микробного мира и принципов его взаимодействия с окружающей средой (биохимические, физиологические и молекулярно-генетические основы).  Умеет проводить фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии.  Навыки владения методикой разработки в области медицины и биологии.</p>
<p>ПК-5.2 Определение цели и задач фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии</p>	<p>Знает цели и задач фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.  Умеет определять цели и задачи фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.  Навыки определения и постановки целей и задач фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p>
<p>ПК-5.3 Выполнение прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии</p>	<p>Знает отечественные и зарубежные базы данных для проведения прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии.  Умеет проводить прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии.  Навыки владения проведением прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p>
<p>ПК-5.4 Интерпретация полученных результатов фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов</p>	<p>Знает молекулярные механизмы биохимических процессов.  Умеет охарактеризовать полученные результаты фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов.  Навыки владения интерпретацией полученных результатов фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов.</p>
<p>ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента, методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии</p>	<p>Знает основы лабораторной техники химического эксперимента, методы аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа.  Умеет применять основы лабораторной техники химического эксперимента, методы аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.  Навыки владения основами лабораторной техники химического</p>

	эксперимента, методами аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.
ПК-5.6 Применение методов математического анализа, методов статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента	<p>Знает методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента.</p> <p>Умеет использовать методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Навыки владения методами математического анализа, методами статистической обработки результатов наблюдений, методами планирования эксперимента.</p>
ПК-5.7 Знание качественных и количественных различий между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем	<p>Знает различия между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем.</p> <p>Умеет применять знания о качественных и количественных различиях между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем.</p> <p>Навыки владения знаниями о качественных и количественных различиях между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем.</p>

## **II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

## **III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ:**

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Конт роль
1	Раздел 1. Современная молекулярная генетика и геномика, их место в медицине	8	4	-	8	-	7	4	Вопросы к экзамену
2	Раздел 2. Генетические заболевания		2	-	4	-	9	3	Вопросы к экзамену
3	Раздел 3. Геномная терапия – использование генно-инженерной ДНК и клеток в современной медицине		2	-	4	-	9	4	Вопросы к экзамену
4	Раздел 4. Здоровье населения и окружающая среда		2	-	4	-	6	2	Вопросы к экзамену
5	Раздел 5. Радиационная гигиена		2	-	4	-	9	4	Вопросы к экзамену
6	Раздел 6. Практические применения эпигенетики и плюрипотентных стволовых клеток в медицине		2	-	4	-	7	3	Вопросы к экзамену
7	Раздел 7. Пересадка генно-инженерных тканей и органов человеку		2	-	4	-	8	3	Вопросы к экзамену
8	Раздел 8. Перспективы геномной медицины		2	-	4	-	8	4	Вопросы к экзамену
Итого:		8	18	-	36	-	63	27	экзамен

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

## **Лекции (18 часов)**

**Раздел 1.** Современная молекулярная генетика и геномика, и их место в медицине (4 часа)

Лекция 1. Предмет и содержание геномной медицины (2 часа). Введение в специальность. Молекулярная генетика как наиболее актуальная тенденция в медицине. Цель и задачи медицинской геномики. Содержание и предмет изучения. Методологические основы гигиены. Место геномики в комплексе медицинских исследований, связь с другими науками. Основные разделы геномной терапии. История развития геномики и ее связь с медицинской теорией и практикой. Содержание и перспективы развития различных отраслей ее на современном этапе. Вклад видных ученых-генетиков в развитие геномики в связи с медициной.

Лекция 2. Методологические основы молекулярной генетики (2 часа). Методология молекулярной генетики. Роль генетического анализа и геномной терапии в решении основных задач здравоохранения: снижении заболеваемости, увеличении продолжительности жизни, повышении трудоспособности населения, сохранении трудовых ресурсов. Основы и тенденции в развитии законодательства РФ и мира по вопросам здравоохранения в связи с введением методов геномики в медицинскую практику.

**Раздел 2.** Генетические заболевания – лекции дискуссии.

Лекция 3. Типы генетических заболеваний (2 часа). Типы генетических заболеваний и возможных подходов к их терапии в настоящее время, а также актуальных тенденций в развитии этих подходов.

**Раздел 3.** Геномная терапия – использования генно-инженерной ДНК и клеток в современной медицине (2 часа).

Лекция 4. Клеточные технологии в терапии (1 час). Известные из медицинской литературы случаи терапии пациентов с использованием клеточных технологий на основе генетически модифицированного биологического материала.

Лекция 5. Генетические векторы на основе вирусов и вирусных частиц (1 часа). Основные свойства вирусного вектора. Приложения. Фундаментальные исследования. Генная терапия. Вакцины. Типы: ретровирусы, лентивирусы, аденовирусы.

**Раздел 4.** Здоровье населения и окружающая среда (2 часа).

Лекция 6. Система CRISPR-Cas и их перспективы в геномной медицине (2 часа). Приобретение спейсеров. Экспрессия и образование crRNA. Интерференция.

## **Раздел 5. Радиационная гигиена (2 часа).**

Лекция 7. Геномная диагностика и молекулярно-диагностическая терапия в современной онкологии (2 часа). Использование иммунотерапии в лечении онкологических заболеваний

**Раздел 6. Практические применения плюрипотентных стволовых клеток в медицине (2 часа).** Клинические примеры использования стволовых клеток.

Лекция 8. Эпигенетика и избранные случаи ее применения в медицине (1 час). Клинические примеры применения эпигенетики в медицине.

Лекция 9. Терапия с использованием стволовых клеток. Случаи известные медицине (1 часа). Терапия стволовыми клетками в России и за рубежом, клинические примеры и последствия.

**Раздел 7. Пересадка генно-инженерных тканей и органов человеку (2 часа).**

Лекция 10. Использование генетически модифицированных тканей в медицине (2 часа). Использование генетически модифицированных тканей и их трансплантация с известными примерами из практики лечения Раздел 8. Перспективы геномной медицины (2 часа).

Лекция 11. Историко-антропологический момент в жизни человечества на пороге клонирования *Homo sapiens*. Этический и правовой контексты, предпосылки и тенденции в современном здравоохранении в РФ и за рубежом (1 час).

Лекция 12. Будущее геномной медицины: направления развития современных тенденций и возможные прорывы 21 века (1 час). Тренды геномной медицины настоящего и будущего.

## **V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (36 часов)**

**Раздел 1. Современная молекулярная генетика и геномика, их место в медицине.**

**Практическое занятие 1. История геномной медицины – наиболее значительные эксперименты к настоящему моменту. Структура генома человека. Геномика, проект «Геном человека» (2 часа).**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

**Практическое занятие 2. Методики молекулярной генетики, связанные с рестрикцией. Методики молекулярной генетики, связанные с гибридизацией. Анализ генома методом Саузерн блоттинга. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

**Практическое занятие 3. Методики молекулярной генетики, связанные с ПЦР (2 часа).**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

**Практическое занятие 4. Секвенирование ДНК и его роль для медицины. Полногеномное секвенирование и медицина. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

## **Раздел 2. Генетические заболевания**

**Практическое занятие 5. Типы генетических заболеваний и возможных подходов к их терапии в настоящее время, а также актуальных тенденций в развитии этих подходов. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

**Практическое занятие 6. Транскриптомика и ее роль в медицине. Эпигенетика, эпигенетические модификации и связанные с эпигенетикой заболевания. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

### **Раздел 3. Геномная терапия – использования генно-инженерной ДНК и клеток в современной медицине**

#### **Практическое занятие 7. Методы медицинской генетики. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

#### **Практическое занятие 8. Общая характеристика врожденных и наследственных заболеваний. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

### **Раздел 4. Здоровье населения и окружающая среда**

#### **Практическое занятие 9. Анализ генома родителей как метод прогнозирования здоровья будущего ребенка. Хромосомные заболевания. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

#### **Практическое занятие 10. Терапия с использованием стволовых клеток. Случаи известные медицине. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

### **Раздел 5. Радиационная гигиена**

#### **Практическое занятие 11. Геномная диагностика на службе медицины. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

## **Практическое занятие 12. Фармакогеномика. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

## **Раздел 6. Практические применения эпигенетики и плюрипотентных стволовых клеток в медицине**

### **Практическое занятие 13. Заболевания, обусловленные мутациями генов, локализованных в половых хромосомах. Заболевания с нетрадиционным наследованием. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

### **Практическое занятие 14. Известные из медицинской литературы случаи терапии пациентов с использованием клеточных технологий на основе генетически модифицированного биологического материала. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

## **Раздел 7. Пересадка генно-инженерных тканей и органов человеку**

### **Практическое занятие 15. Синтетическая биология и редактирование генома. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

### **Практическое занятие 16. Эпигенетическая модуляция экспрессии генов и избранные случаи ее применения в медицине (2 часа).**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

## **Раздел 8. Перспективы геномной медицины**

**Практическое занятие 17. Методы прогнозирования рисков в онкологии и методы ранней диагностики онкологических заболеваний. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

**Практическое занятие 18. Использование иммунотерапии в лечении онкологических заболеваний. (2 часа)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания, решение ситуационных задач и интерпретация полученных результатов.

**Самостоятельная работа (90 часов)**

Самостоятельная работа включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) подготовку к практическим занятиям;
- 3) работу с микропрепаратами в лаборатории;
- 4) подготовку тестированию и контрольному собеседованию;

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами определен планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине (см. ниже)

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных занятий, устных опросов, собеседований и контрольных работ, в том числе путем тестирования

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины вытекают из тематического содержания дисциплины.

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности и уровня умений студентов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов должен осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.
2. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

### **Темы рефератов и презентаций**

1. История геномной медицины – наиболее значительные эксперименты к настоящему моменту.
2. Структура генома человека.
3. Геномика, проект «Геном человека».
4. Методики молекулярной генетики связанные с рестрикцией
5. Методики молекулярной генетики связанные с гибридизацией
6. Анализ генома методом Саузерн блоттинга.
7. Методики молекулярной генетики, связанные с ПЦР.
8. Секвенирование ДНК и его роль для медицины.
9. Полногеномное секвенирование.
10. Типы генетических заболеваний и возможных подходов к их терапии в настоящее время, а также актуальных тенденций в развитии этих подходов.
11. Транскриптомика и ее роль в медицине.
12. Эпигенетика, эпигенетические модификации и связанные с эпигенетикой заболевания.
13. Методы медицинской генетики.
14. Общая характеристика врожденных и наследственных заболеваний.
15. Анализ генома родителей как метод прогнозирования здоровья будущего ребенка.
16. Хромосомные болезни.
17. Аутосомно-доминантные заболевания.
18. Аутосомно-рецессивные заболевания.
19. Геномная диагностика.
20. Геномная диагностика инфекционных заболеваний.
21. Пренатальная геномная диагностика.

22. Заболевания, обусловленные мутациями генов, локализованных в половых хромосомах.
23. Заболевания с нетрадиционным наследованием.
24. Фармакогеномика.
25. Известные из медицинской литературы случаи терапии пациентов с использованием клеточных технологий на основе генетически модифицированного биологического материала.
26. Синтетическая биология и методы создания протяженных геномных фрагментов.
27. Генетические векторы на основе вирусов и вирусных частиц.
28. Геномное редактирование.
29. Система CRISPR-Cas и их перспективы в геномной медицине.
30. Использование иммунотерапии в лечении онкологических заболеваний.
31. Эпигенетическая модуляция экспрессии генов и избранные случаи ее применения в медицине.
32. Терапия с использованием стволовых клеток. Случаи известные медицине.
33. Методы прогнозирования рисков в онкологии и методы ранней диагностики онкологических заболеваний.
34. Использование генетически модифицированных тканей и их трансплантация с известными примерами из практики лечения.
35. Новые методы противораковой иммунотерапии.
36. Технология CAR-T.
37. Перспективы использования геномной инженерии в медицине.
38. Правовые аспекты в геномике и геномной медицине.
39. Этические аспекты в геномике и геномной медицине.
40. Будущее геномной медицины: направления развития сегодняшних тенденций и возможные прорывы 21 века.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Современная молекулярная генетика и геномика, их место в медицине	ПК-5.1 Выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии	<p>Знает разнообразия микробного мира и принципов его взаимодействия с окружающей средой (биохимические, физиологические и молекулярно-генетические основы).</p> <p>Умеет проводить фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии.</p> <p>Навыки владения методикой разработки в области медицины и биологии.</p>	Устный опрос	Вопросы к экзамену
2	Раздел 2. Генетические заболевания	ПК-5.2 Определение цели и задач фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии	<p>Знает цели и задач фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p> <p>Умеет определять цели и задачи фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p> <p>Навыки определения и постановки целей и задач фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p>	Тест	Вопросы к экзамену
3	Раздел 3. Геномная терапия – использование генно-инженерной ДНК и клеток в современной медицине			Устный опрос	Вопросы к экзамену

4	Раздел 4. Здоровье населения и окружающая среда	ПК-5.3 Выполнение прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии	<p>Знает отечественные и зарубежные базы данных для проведения прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p> <p>Умеет проводить прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии.</p> <p>Навыки владения проведением прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p>	Устный опрос	Вопросы к экзамену
5	Раздел 5. Радиационная гигиена	ПК-5.4 Интерпретация полученных результатов фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов	<p>Знает молекулярные механизмы биохимических процессов.</p> <p>Умеет охарактеризовать полученные результаты фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов.</p> <p>Навыки владения интерпретацией полученных результатов фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов.</p>	Тест	Вопросы к экзамену

6	<p>Раздел 6. Практические применения эпигенетики и плюрипотентных стволовых клеток в медицине</p>	<p>ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента, методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии</p>	<p>Знает основы лабораторной техники химического эксперимента, методы аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа. Умеет применять основы лабораторной техники химического эксперимента, методы аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии. Навыки владения основами лабораторной техники химического эксперимента, методами аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.</p>	Тест	Вопросы к экзамену
7	<p>Раздел 7. Пересадка генно-инженерных тканей и органов человеку</p>	<p>ПК-5.6 Применение методов математического анализа, методов статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента</p>	<p>Знает методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента. Умеет использовать методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента в своей профессиональной деятельности. Навыки владения методами математического анализа, методами статистической обработки результатов наблюдений, методами планирования эксперимента.</p>	Устный опрос	Вопросы к экзамену

8	Раздел 8. Перспективы геномной медицины	ПК-5.7 Знание качественных и количественных различий между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем	<p>Знает различия между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем.</p> <p>Умеет применять знания о качественных и количественных различиях между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем.</p> <p>Навыки владения знаниями о качественных и количественных различиях между здоровьем и болезнью, этиологии, патогенеза и клинику наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем.</p>	Реферат	Вопросы к экзамену
---	--	---	---	---------	--------------------

## **VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;

- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

### **Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата**

Реферат – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания. В силу этого курсовая работа является важнейшей составляющей учебного процесса в высшей школе.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Преподаватель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно со студентами проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций.

Преподаватель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.

3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, преподаватель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого, во введении необходимо вычленить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

#### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки

презентации необходимо обработать информацию, собранную при написании реферата.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

*Практические советы по подготовке презентации*

- печатный текст + слайды + раздаточный материал готовятся отдельно;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести

с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

### **Критерии оценки реферата.**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

**Рецензент должен четко сформулировать** замечание и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.

**Рецензент может также указать:** обращался ли студент к теме ранее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; как выпускник вёл работу (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработка

написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руководителя).

**Студент представляет** реферат на рецензию не позднее чем за неделю до защиты. Рецензентом является преподаватель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить студента с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает преподаватель из числа студентов. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

**Оценка 5 ставится**, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**Оценка 1** – реферат студентом не представлен.

## **VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс : учебное пособие для вузов / В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06631-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516004>

2. Андрианов, А.М. Конформационный анализ белков [Электронный ресурс]: теория и приложения / А.М. Андрианов. – Электрон. текстовые

данные. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 531 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29465.html>

3. Генетика : учебник для вузов / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов, Е. И. Анисимова ; под общей редакцией П. С. Катмакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14484-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519244>

4. Борисова, Т. Н. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08537-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512989>

5. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учебное пособие / В.А. Пухальский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 273 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019851. - ISBN 978-5-16-015633-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915360>

6. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 514 с. <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

7. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512854>

8. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/17443>. - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1905743>

#### Дополнительная литература

1. Online Resource Centre: Lesk: Introduction to Bioinformatics (страница вспомогательных ресурсов к книге Артура Леска «Введение в биоинформатику») // Internet: <http://global.oup.com/uk/orc/biosciences/bioinf/leskbioinf3e/>

2. Бионика. Биокибернетика. Биоинженерия. Т.2. Основы теории возбудимых сред / Под ред. А.А.Ничипорович. – М.: Изд-во ВИНТИ, 1977. – 106 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:118494&theme=FEFU>

3. Игнасимуту, С. Основы биоинформатики [Электронный ресурс] / Игнасимуту С. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. – 324 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16582.html>. – ЭБС «IPRbooks»

4. Каретин, Ю.А. Синергетика. Курс лекций для биологов / Ю.А. Каретин. – Владивосток. – Изд-во Дальневосточного университета, 2008. – 259 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:262992&theme=FEFU>

5. Картавец, Ю.Ф. Молекулярная эволюция и популяционная генетика учебное пособие для вузов. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2009. – 277 с. Режим доступа: <http://ini-fb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/ukazatel/kartavtsev/kartavtsev54.pdf>

6. Леск, А. Введение в биоинформатику (пер. с англ.), 2-е издание. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015. – 318 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797691&theme=FEFU>

7. Лукашов, В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. Учебное пособие. – М.: Бином, 2009. 256 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299205&theme=FEFU>

8. Основы биохимической инженерии в 2 ч.: ч. 1 / Дж. Бейли, Д. Оллис; пер. с англ. А. А. Кирюшкина. – Москва: Мир, 1989. – 692 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:26812&theme=FEFU>

9. Основы биохимической инженерии в 2 ч.: ч. 2 / Д. Оллис, пер. с англ. А.А. Кирюшкина. – Москва: Мир, 1989. – 590 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:26813&theme=FEFU>

10. Спириин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. Учебник для вузов по биологическим специальностям. – М: Академия, 2011. – 498 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:669007&theme=FEFU>

11. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / К. Уилсон, Дж Уолкер; пер. с англ. Т.П. Мосолова, Е.Ю. Бозелек-Решетняк. – М.: Бином, 2012. – 848 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:705602&theme=FEFU>

12. Хаубольд, Б. Введение в вычислительную биологию: эволюционный подход / Б. Хаубольд, Т. Вие; пер. с англ. С.В. Чудов. – М.: Изд-во Института компьютерных исследований «Регулярная и хаотическая динамика», 2011. –

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:673149&theme=FEFU>

13. Царик, Г.Н. Информатика и медицинская статистика / В.М. Ивойлов, И.А. Полянская. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 302 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:842407&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»

1. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека
2. <http://molbiol.ru/> - информационный ресурс по молекулярной биологии
3. <http://macroevolution.narod.ru/> - электронный ресурс по эволюционной биологии.
4. <http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии
5. <http://elementy.ru/> - информационно-познавательный ресурс, посвященный естественным наукам.
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронная библиотечная система IPRbooks.
7. <http://znanium.com/> - ЭБС “Znaniium”.
8. <https://nplus1.ru/> - N+1, научно-популярное интернет-издание о науке, технике и технологиях
9. <http://antropogenez.ru/> - научно-популярный информационный ресурс об эволюции человека
10. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=851485f8-6200-4b3e-aaab-df4ba7be3576@sessionmgr4008&vid=1&tid=2003EB> – коллекция книг по различным разделам из базы данных EBSCOhost.
11. <http://rosalind.info/problems/locations/> - ресурс для самостоятельного изучения биоинформатики Rosalind.
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - сайт Национального Центра биотехнологической информации NCBI.
13. <http://www.mendeley.com/> - *Mendeley*: Free reference manager and PDF organizer; программа-библиотекарь.
14. <http://www.ebi.ac.uk> - сайт Европейского института биоинформатики
15. <http://www.scopus.com> – библиографическая база данных и индекс цитирования Scopus
16. <http://thomsonreuters.com/thomson-reuters-web-of-science/> библиографическая база данных и индекс цитирования Web of Science

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus 2013 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
2. 7Zip 16.04 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
3. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
4. AutoCAD Electrical 2015 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;
5. ESET Endpoint Security 5 - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
6. WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; SolidWorks 2016 - программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства
7. Компас-3D LT V12 - трёхмерная система моделирования
8. Notepad++ 6.68 – текстовый редактор

## **IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Лекции**

**Лекция** - основная активная форма проведения аудиторных занятий, разъяснение основополагающих и наиболее трудных теоретических разделов молекулярной биологии и теории генной инженерии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно важна для освоения предмета. Лекция всегда должна носить познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать главную информацию, желательно собственными формулировками, что позволяет лучше запомнить материал. Конспект является полезным в том случае, когда он пишется студентом самостоятельно.

В лекции преподаватель дает лишь небольшую долю материала по тем или другим темам, которые излагаются в учебниках. Кроме того, преподаватель информирует студентов о том, какие дополнительные сведения могут быть получены по обсуждаемым темам, и из каких источников. Поэтому при работе с конспектом лекций всегда необходимо использовать основные

учебники, дополнительную литературу и другие рекомендованные источники по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

Для изложения лекционного курса по дисциплине «Генетическая инженерия» в качестве форм активного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, которые строятся на базе знаний, полученных студентами в рамках предшествующих курсу предметов. Для иллюстрации словесной информации применяются электронные презентации, таблицы, видеофайлы, схемы на доске. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные вопросы или вопросы с элементами дискуссии.

#### **Лекция – визуализация**

Чтение лекции сопровождается показом таблиц, электронных презентаций, видеофайлов – подобное комбинирование способов подачи информации существенно упрощает ее освоение студентами. Словесное изложение материал должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем на доске, таблицах, слайдах, позволяет формировать проблемные вопросы, и способствуют развитию профессионального мышления будущих специалистов.

#### **Лекция - беседа**

Лекция-беседа, «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной формой активного обучения и позволяет вовлекать студентов в учебный процесс, так как возникает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного или информационного характера или когда им предлагается самим задать преподавателю вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ; другой может его дополнить. В ходе учебного процесса это позволяет выявить наиболее активных студентов и активизировать тех, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь студентов в рабочий процесс, привлечь их внимание, стимулировать мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала, а также определять наиболее интересующие студентов темы, с целью возможной корректировки формы преподаваемого материала.

#### **Лабораторные работы**

Применяются для проведения учащимися опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами преимущественно в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств.

Этот метод стимулирует активность действий как на стадии подготовки к проведению исследований, так и в процессе его осуществления. Лабораторные работы повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Приобретаются навыки работы с микроскопами, таблицами и атласами. Студент учится анализировать полученные данные, выявлять норму и отклонение от нее, приобретает навыки работы с живым объектом и физиологическими приборами измерения, осуществления операций, проводить сравнительный анализ, обобщать полученный материал и делать выводы. Все это позволяет глубже понять механизмы функционирования живого организма и принципы его взаимодействия с окружающей средой. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Традиционно лабораторные занятия являются основным видом учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений принять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность студентов;
- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы (задания).

Перед выполнением лабораторного задания (работы) проводится проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

**Лабораторное задание (работа) может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.**

Работы, носящие **репродуктивный** характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудования, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировок) контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, настоящие **частично-поисковый** характер, отличаются тем, что при проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не задан порядок выполнения необходимых действий, от студентов требуется самостоятельный подбор оборудования, выбор способов выполнения работы, инструктивной и справочной литературы.

Работы, носящие **поисковый** характер, отличаются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Формы организации студентов для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Результаты выполнения лабораторного задания (работы) оформляются студентами в виде отчета, оценки за выполнение лабораторного задания (работы) являются показателями текущей успеваемости студентов по учебной дисциплине.

Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

### **Коллоквиумы**

Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

**Развернутая беседа** предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

**Диспут** в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

**Пресс-конференция.** Преподаватель поручает нескольким студентам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов студенты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов развертывается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

**Метод ситуационных задач (case study).** Метод case-study (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод конкретных ситуаций (метод case-study) относится к неигровым имитационным активным методам обучения и рассматривается как инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач. В конце занятия преподаватель рассказывает ряд ситуаций и предлагает найти решения для тех проблем, которые озвучены в них. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Благодаря полученным на лекции знаниям, учащемуся легко соотносить получаемый теоретический багаж знаний с реальной практической ситуацией. Будучи интерактивным методом обучения, он завоевывает позитивное отношение со стороны студентов, которые видят в нем возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе. Метод направлен не столько на освоение конкретных знаний, или умений, сколько на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала студента и преподавателя.

Это метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях:

- выявление, отбор и решение проблем;
- работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации;
- анализ и синтез информации и аргументов;
- работа с предположениями и заключениями;
- оценка альтернатив;
- принятие решений;
- слушание и понимание других людей — навыки групповой работы. Основная функция кейс-метода учить студентов решать сложные неструктурированные проблемы, которые невозможно решить аналитическим способом. Кейс активизирует студентов, развивает аналитические и коммуникативные способности, оставляя обучаемых один на один с реальными ситуациями.

**Учебный кейс** предназначен для повышения эффективности образовательной деятельности: в качестве иллюстрации для решения определенной проблемы, объяснения того или иного явления, изучения особенностей его проявлений в реальной жизни, развития компетенция, направленных на разрешение различных жизненных и производственных ситуаций (использование кейса предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся).

**Мозговой штурм** (мозговая атака, брейнсторминг) - широко применяемый способ продуцирования новых идей для решения научных и практических проблем. Его цель – организация коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей решения проблем.

Использование метода мозгового штурма в учебном процессе позволяет решить следующие задачи:

- творческое усвоение студентами учебного материала;
- связь теоретических знаний с практикой;
- активизация учебно-познавательной деятельности обучаемых;
- формирование способности концентрировать внимание и мыслительные усилия на решении актуальной задачи;
- формирование опыта коллективной мыслительной деятельности.

Проблема, формулируемая на занятии по методике мозгового штурма, должна иметь теоретическую или практическую актуальность и вызывать активный интерес студентов. Общим требованием, которое необходимо учитывать при выборе проблемы для мозгового штурма – возможность многих неоднозначных вариантов решения проблемы, которая выдвигается перед учащимися как учебная задача.

## Контрольные работы и тестирование

Текущий контроль усвоения материала оценивается по устным ответам, контрольным работам, а также бумажного тестирования.

Из оценок лабораторных, коллоквиумов, контрольных работ и тестирования в основном складывается оценка по данной дисциплине.

## Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 605	Мультимедийная аудитория: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные	-

	<p>ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 422</p>	<p>Мультимедийная аудитория:</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB;</p> <p>Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см;</p> <p>Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080;</p> <p>Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avergence CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES;</p> <p>Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA;</p> <p>Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 627</p>	<p>Микроскоп световой Carl Zeiss GmbH Primo Star 3144014501 (13 шт.); Микроскоп световой с цифровой камерой Альтами БИО8 (2 шт).</p>	<p>-</p>
<p>Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест</p>	<p>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3- 1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64- bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1- 1 Wty</p>	<p>-</p>