

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  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«16» июня 2021 г. № 8

**Рабочая программа дисциплины**

**Биохимия и физиология опухолевого роста**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Направление подготовки  
**06.03.01 Биология**

Профиль подготовки  
**Биология (общий профиль)**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Нижний Новгород

2022

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина "Биохимия и физиология опухолевого роста" относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам по выбору направления подготовки 06.03.01 Биология.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ПК-1</b>  Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии	<b>ПК-1.1. Знает:</b> - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах	Знает основные причины неопластической трансформации, этапы онкогенеза, особенности метаболизма опухолей, основные паранеопластические синдромы, основные онкомаркеры, имеющие диагностическое значение. платформы для поиска научных публикаций – Science Direct, сервис PubMed, информационно-аналитический портал eLibrary.Ru, программные продукты (веб-ресурс Medscape, базы данных по онкологии.	Вопросы к семинарам
	<b>ПК-1.2. Умеет:</b> - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах	<i>Умеет</i> применять фундаментальные знания о биохимии и физиологии опухолевого роста в теоретических и прикладных разделах биохимии.	Вопросы к семинарам  Доклады
	<b>ПК-1.3. Владеет:</b> - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	Владеет навыками творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности фундаментальных знаний о биохимии и физиологии опухолевого роста.	Вопросы к семинарам  Доклады

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>26</b>
- занятия семинарского типа	<b>-</b>
- занятия лабораторного типа	<b>26</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>19</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>зачет</b>	

#### 3.2.Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
1.Основные теории онкогенеза.	2	2		2	
2. Неопластическая трансформация клеток. Этапы онкогенеза.	11	4	4	8	3
3. Биохимические особенности опухолевого роста.	12	4	4	8	4
4.Основные проявления системного воздействия опухолей на организм.	18	6	8	14	4
5. Проблемы и	16	6	6	12	4

перспективы терапии онкопатологий.					
6. Молекулярная диагностика опухолей.	12	4	4	8	4
Итого	72	26	26	52	19

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 26 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с перечнем задач профессиональной деятельности ООП:

1. Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания.

2. Участие в разработке и контроле эффективности и биобезопасности биологически активных веществ, лекарственных средств, а также биомедицинских изделий и здоровьесберегающих технологий

- компетенции:

**ПК-1** – способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии

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

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, баз данных, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме устного опроса, тестов, а также промежуточному контролю в форме вопросов к зачету.

- подготовка к докладу:

студентам предлагается самостоятельно проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада и выступить перед студенческой аудиторией с представлением результатов исследования. Для защиты необходимо подготовить краткое выступление по теме на 10 минут с презентацией (5-6 слайдов) и ответить на вопросы аудитории. Содержание презентации должно соответствовать теме доклада, информация должна быть достоверной и изложена четко и логично, доклад может включать примеры из практики; в нем присутствует творческий, оригинальный подход, количество цитируемых источников литературы более 10.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится на практических занятиях, промежуточный – на зачете.

#### **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

## 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень 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.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения., Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без недочетов.	Продemonстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

	<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>зачтено</b>	<b>отлично</b>	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»
	<b>очень хорошо</b>	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»
	<b>хорошо</b>	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»
	<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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### Критерии оценивания итоговой оценки на зачете:

Зачтено	В целом правильные или с незначительными недочетами (2-3) ответы на вопросы к зачету, ответы на семинарах оценены не ниже «удовлетворительно». Без существенных замечаний или незначительные замечания (2-3) к оформлению презентации и докладу. Ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности. Доклады оценены не ниже «удовлетворительно».
Незачтено	Неверные ответы на вопросы зачета и вопросы на семинарах (оценены на «неудовлетворительно» и «плохо»), либо отсутствие ответов. Доклад отсутствует, либо презентация и доклад не согласованы друг с другом, ответы неполные, с ошибками (оценки «неудовлетворительно» или «плохо»). Пропуски занятий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.

### 5.2. Контрольные вопросы к зачету по дисциплине "Биохимия и физиология опухолевого роста" (компетенция ПК-1)

1. Основные биохимические процессы в печени и реакции биотрансформации при онкопатологии.
2. Структура и функции основных компонентов внеклеточного матрикса в онкогенезе.
3. Биохимическая диагностика опухолей, основные группы онкомаркеров.

4. Особенности метаболизма клеток злокачественных опухолей.
5. Системное воздействие злокачественной опухоли на организм. Основные паранеопластические синдромы.
6. Злокачественные и доброкачественные опухоли. Причины злокачественного перерождения клеток.
7. Молекулярные механизмы опухолевой прогрессии.
8. Ферменты в диагностике онкопатологий. Недостатки ферментного анализа.
9. Нарушения кислотно-щелочного состояния при злокачественном росте.
10. Нарушения минерального обмена при злокачественном росте.
11. Нарушения водного обмена при злокачественном росте.
12. Основные причины опухолевой трансформации. Вирусный, физический и химический канцерогенез.
13. Виды терапии опухолей.
14. Эмбриональные белки в диагностике опухолей.
15. Виды анемий. Диагностика анемий.
16. Причины эндокринопатий.
17. Анемии при злокачественном росте.
18. Гормональная регуляция обмена веществ в организме.
19. Этиология эндокринопатий при онкогенезе.
20. Основные этапы онкогенеза.
21. Молекулярные механизмы химиотерапии опухолей.
22. Химический канцерогенез. Радиационный и вирусный канцерогенез.
23. Протоонкогены и антионкогены.
24. Апоптоз и онкогенез.
25. Противоопухолевый иммунитет.
26. Проблемы и перспективы генной терапии при злокачественном росте.
27. Кахексия и анорексия при опухолевом росте.
28. Воспаление и опухолевый рост.
29. Изменения обмена углеводов и липидов у онкологических больных.
30. Контроль неоваскуляризации опухолей.

#### **Темы докладов для оценки компетенций ПК-1**

1. Классификации паранеопластических синдромов.
2. Анемии при злокачественном росте.
3. Лекарственная устойчивость опухолей.
4. Проблемы диагностики опухолей.
5. Иммунный статус онкологических больных.
6. Злокачественный рост как свободно-радикальная патология.
7. Неврологические проявления опухолевого роста.
8. Эндокринопатии при опухолевом росте.
9. Микро-РНК в патогенезе онкологических заболеваний.
10. Концепция метастатических ниш.
11. Мутагенез и эпигенез при опухолевом росте.
12. Концепция раковой стволовой клетки.
13. Болевой синдром при онкопатологии.
14. Биомедицинская этика в экспериментальной и клинической онкологии.
15. Липиды и рак.

#### **Вопросы для собеседования на семинарах для оценки компетенции ПК-1**

Раздел 2. Неопластическая трансформация клеток. Этапы онкогенеза.

1. Отличия доброкачественных опухолей от злокачественных.
2. Протоонкогены, примеры, роль в онкогенезе.

3. Антионкогены, примеры, роль в онкогенезе

4. Химические канцерогены

Раздел 3 Биохимические особенности опухолевого роста.

1. Особенности гликолиза в опухолевых клетках

2. Особенности синтеза нуклеотидов и нуклеиновых кислот в опухолях

3. Обмен липидов в клетках злокачественных опухолей

4. Обмен белков и аминокислот в опухолях.

Раздел 4 Основные проявления системного воздействия опухолей на организм.

1. Понятие паранеопластический синдром.

2. Гипогликемическое давление опухоли на организм.

3. Опухоль как ловушка аминокислот, холестерина и др. соединений.

4. Нарушения метаболизма печени при онкопатологии.

Раздел 5 " Проблемы и перспективы терапии онкопатологий."

1. Химическая терапия опухолей.

2. Биотерапия рака.

3. Апоптоз и некроз клеток в процессе лечения опухолей.

4. Лучевая терапия злокачественных опухолей.

Раздел 6 Молекулярная диагностика опухолей.

1. Нарушения биохимического профиля у онкобольных.

2. Гематологические проявления онкозаболеваний.

3. Понятие онкомаркера.

4. Эмбриональные белки в диагностике опухолей.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Биохимия филогенеза и онтогенеза: Уч. пос. / А.А.Чиркин, Е.О.Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ.ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с. <http://znaniy.com/bookread2.php?book=318147>

2. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кишкун А.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435182.html>

4. Леонова, Е.В. Патология физиология системы крови [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е.В. Леонова, А.В. Чантурия, Ф.И. Висмонт. - 2-е изд., испр. и доп. - Минск: Выш. шк., 2013. - 144 с.: ил. <http://znaniy.com/bookread2.php?book=508906>.

5. Патологическая анатомия и патологическая физиология [Электронный ресурс] / Пауков В.С., Литвицкий П.Ф. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421567.html>.

б) дополнительная литература:

1. Геномика. Роль в медицине [Электронный ресурс] / С. Примроуз, Р. Тваймен; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323098.html>.

3. Патология физиология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. -- 792 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438381.html>.

### **в) Интернет-ресурсы:**

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.



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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – доска, проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 06.03.01 «Биология».

Автор \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. каф. биохимии и биотехнологии Веселова Т.А.  
(подпись)

Рецензент \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. каф. биофизики Балалаева И.В.  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Брилкина А.А.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 24.02.2021 года, протокол № 4.