

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Химический факультет  
(факультет / институт / филиал)

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол № 6 от 31 мая 2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **БИОЛОГИЯ**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Уровень высшего образования

### **бакалавриат**

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

### **18.03.01 «Химическая технология»**

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

### **Химическая технология веществ и материалов**

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

### **Очная**

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Нижегород

2023 год набора

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (Б1.В.02.01), является обязательной для освоения студентами очной формы обучения на первом году обучения в первом семестре и для очно-заочной формы обучения в пятом семестре.

Для освоения данной дисциплины студентам необходимо обладать базовыми знаниями по основным разделам биологии в рамках школьной программы.

Курс дает широкие знания фундаментальных положений биологии, которые необходимы для непосредственной работы по специальности «Химия», так и для понимания необходимости развития химической науки в тесной взаимосвязи с биологией и биомедициной.

Содержание дисциплины направлено на знакомство студентов с основными закономерностями и особенностями функционирования живых систем на различных уровнях организации.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей биологического уровня живой материи; строения, принципов воспроизведения и развития живых систем; разнообразия организмов; структуры, динамики и устойчивости надорганизменных систем (экосистем, биосферы); современных достижений и перспектив развития биологии и биомедицины;

- понимание необходимости охраны окружающей среды, рационального природопользования, соблюдение основных принципов биоэтики в профессиональной деятельности;

- умение оценивать возможные последствия на окружающую среду результатов профессиональной, в том числе научной, деятельности.

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

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-п.</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с юридическими и морально-этически	<b>ПК-1-п-2.</b> Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о	<i>Уметь</i> оценивать возможные последствия деятельности человека на окружающую среду <i>Знать</i> особенности биологического уровня живой материи; строение, принципы	Контрольные задания (разноуровневые), тестовые задания, зачет

нормами профессиональной этики	субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.	воспроизведения и развития живых систем; разнообразие организмов; структуру, динамику и устойчивость надорганизменных систем (экосистем, биосферы); современные достижения и перспективы развития биологии. <i>Владеть</i> навыками творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности знаний основных закономерностей функционирования живой материи.	
<b>ПК-3-п.</b> Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС	<b>ПК-3-п-1.</b> Использует педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.	<i>Уметь</i> оценивать возможные последствия изменений генетического материала, биохимии, физиологии живых организмов при неблагоприятных воздействиях внешней среды. <i>Знать</i> особенности химического состава, обмена веществ, физиологии, экспрессии генов живых организмов в норме и при воздействии неблагоприятных факторов. <i>Владеть</i> навыками использования в научной и производственно-технологической деятельности знаний химизма живого на различных уровнях его организации.	Контрольные задания, тестовые задания, зачет

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

<b>в том числе</b>		
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b> - занятия лекционного типа	<b>32</b>	<b>16</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>39</b>	<b>55</b>
<b>КСРИФ</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен/зачет</b>	<b>зачет</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		Всего					
	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная
1. Жизнь как особое природное явление. Свойства живого, уровни организации живых систем.	4	4	2	1	2	1	2	3
2. Структурно-функциональная организация клеток. Типы клеточной организации	4	5	2	1	2	1	2	4
3. Структурно-функциональная организация генетического материала. Химическая организация гена. Основные этапы и регуляция экспрессии	26	22	12	6	12	6	14	16

генов. Генетическая инженерия, этические аспекты. Классическая генетика. Взаимодействие генов.								
4. Размножение организмов. Деление клеток. Периоды и стадии онтогенеза, нарушения развития. Возрастная анатомия и психология. Теории старения.	9	11	4	2	4	2	5	6
5. Разнообразие живых организмов. Системы живых организмов – формы выражения биологических закономерностей. Человек и его здоровье. Основные аспекты филогенеза.	12	10	6	4	6	4	6	6
6. Развитие эволюционных представлений. Механизмы эволюции. Факторы эволюции. Микро- и макроэволюция.	7		12	2	2	2	5	10
7. Состав и структура экосистем. Функционирование и динамика экосистем. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Воздействие экологических факторов на организм и биосистемы. Основные принципы экоэтики.	11	12	4	2	4	2	5	10
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>								

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лекционного типа (лекции-беседы, проблемные лекции).

Промежуточная аттестация проходит в виде зачета в устной форме в виде ответа обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой), решении тестовых заданий.

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

Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки, в домашних условиях с доступом к ресурсам Интернет: изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме контрольных заданий, а также промежуточному контролю в форме вопросов и тестовых заданий к зачету.

К формам текущего контроля успеваемости дисциплины относится следующее:

- Контрольные задания (работы)
- Тестовые задания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие все контрольные и тестовые задания текущего контроля.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

#### 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 полностью знания 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	При решении стандартных	Продемонстрированы	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все

	х умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа.	задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	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	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.

Промежуточная аттестация проходит *в форме зачета*. Список контрольных вопросов и тестовых заданий формирует преподаватель. Оценивается уровень знаний, умений и владений в рамках заявленных компетенций. Используется шкала оценивания "зачтено - не зачтено".

Текущий контроль успеваемости предусматривает систематический мониторинг качества получаемых студентами знаний и практических умений по всем разделам учебного плана, а также результатов самостоятельной работы над изучаемой дисциплиной-

**Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:**

- тестирование.

**Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются контрольные задания и индивидуальное собеседование.**

## **6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.**

### **6.2.1 Контрольные вопросы**

вопросы	Код формируемой компетенции
---------	-----------------------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровни организации живой материи, свойства живого.</li> <li>2. Клеточное строение организмов – основа единства всего живого. Основные положения клеточной теории.</li> <li>3. Строение клеток.</li> <li>4. Химический состав клеток.</li> <li>5. Белки, пептиды и аминокислоты. Протеом.</li> <li>6. Липиды. Липидом.</li> <li>7. Углеводы. Гликобиология.</li> <li>8. Отличия в строении клеток про- и эукариот.</li> <li>9. Строение и функции нуклеиновых кислот.</li> <li>10. Понятие Гена. Репликация ДНК.</li> <li>11. Основные этапы экспрессии генов.</li> <li>12. Регуляция экспрессии генов. Эпигенетика.</li> <li>13. Репарация.</li> <li>14. Геном вирусов, прокариот и эукариот.</li> <li>15. Методология генной и клеточной инженерии.</li> <li>16. ГМО – «за» и «против», генная терапия. Этические аспекты.</li> <li>17. Методы клонирования. Этические аспекты.</li> <li>18. Основные стадии митоза и мейоза, роль митоза и мейоза в росте и развитии организмов.</li> <li>19. Сравнительная характеристика некроза и апоптоза.</li> <li>20. Основные причины неограниченной пролиферации клеток и их опухолевой трансформации.</li> <li>21. Проблемы репарации при онкогенезе.</li> <li>22. Способы и формы размножения.</li> <li>23. Периодизация онтогенеза.</li> <li>24. Старение на молекулярном, субклеточном и клеточном уровнях.</li> <li>25. Многообразие живых организмов.</li> <li>26. Человек в системе органического мира. Физиология и анатомия нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой систем.</li> <li>27. Физиология и анатомия дыхательной, выделительной, иммунной систем.</li> <li>28. Возрастная анатомия и физиология человека.</li> <li>29. Исторические аспекты, факторы, направления эволюции.</li> <li>30. Филогенез, основные направления на примере Хордовых.</li> <li>31. Биотические и абиотические экологические факторы.</li> <li>32. Правило минимума. Закон толерантности.</li> <li>33. Принципы и правила экоэтики.</li> <li>34. Биотехнологические методы в промышленности, медицине. Этические аспекты.</li> <li>35. Перспективы развития биологии. Интеграция химии, биологии и биомедицины.</li> </ol>	<p><b>ПК-1-п , ПК-3-п</b></p>
--	-------------------------------

### **6.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-1-п**

#### **ПК-1-п**

#### **Тестовые задания для оценки знаний компетенции знаний ПК-1-п, ПК-3-п**

1. Положение «Каждая живая система состоит из подсистем и является частью системы более высокого уровня» является проявлением ... живых систем.
  - 1) биоритмичности
  - 2) саморегуляции
  - 3) дискретности
  - 4) роста и развития
2. Биологическими полимерами в клетке являются
  - 1) глицин и глюкоза
  - 2) глюкоза и гликоген
  - 3) гликоген и глюкагон
  - 4) глюкагон и глюкоза
3. Нуклеиновые кислоты НЕ содержатся в
  - 1) пероксисомах
  - 2) рибосомах
  - 3) митохондриях
  - 4) ядре
4. В клетках растений транскрипция происходит в
  - 1) ядре
  - 2) ядре и митохондриях
  - 3) ядре, митохондриях и хлоропластах
  - 4) ядре, митохондриях, хлоропластах и рибосомах
5. Функцией ДНК в синтезе белка является синтез
  - 1) и-РНК
  - 2) и-РНК и т-РНК
  - 3) и-РНК, т-РНК и р-РНК
  - 4) и-РНК, т-РНК, р-РНК и репликация

### 6.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-1-п, ПК-3-п

#### Контрольные задания для оценки умений и владений ПК-1-п, ПК-3-п

*Тема 1.* Жизнь как особое природное явление. Свойства живого, уровни организации живых систем.

1. Дайте характеристику живого объекта с использованием знаний о свойствах Живого.
2. Предложите методы исследования живых объектов на разных уровнях организации живых систем.
3. Этические аспекты исследования живого. Сформулируйте основные правила.

*Тема 2.* Структурно-функциональная организация клеток. Типы клеточной организации 1.

1. Укажите типы клеточной организации, дайте их характеристику.
2. Сравните химический состав клеток про- и эукариот.
3. Обоснуйте применение антибиотиков для лечения человека, их возможные механизмы действия.

*Тема 3.* Структурно-функциональная организация генетического материала. Химическая организация гена. Основные этапы и регуляция экспрессии генов.

1. Химическая организация гена про- и эукариот..
2. Зарисуйте схему репликации ДНК.
3. Охарактеризуйте стадии экспрессии генов у прокариот и эукариот.

*Тема 4.* Размножение организмов. Деление клеток. Периоды и стадии онтогенеза, нарушения развития. Возрастная анатомия и психология. Теории старения. Теории старения.

1. Сравните митоз и мейоз.
2. Сравните некроз и апоптоз.
3. Что Вы знаете о процессе роста и развития злокачественных новообразований у человека? Причины, механизмы.

*Тема 5.* Разнообразие живых организмов. Системы живых организмов – формы выражения биологических закономерностей. Человек и его здоровье. Основные аспекты филогенеза.

1. Характеристика Вирусов. Отрицательная и положительная роль Вирусов в природе.
1. Общая характеристика бактерий.
2. Опишите многообразие живых организмов (царства, типы животных; царства, отделы растений).

### 3. Филогенез нервной системы на примере Хордовых.

*Тема 6.* Развитие эволюционных представлений. Механизмы эволюции. Факторы эволюции. Микро- и макроэволюция.

1. Перечислите основные факторы эволюции.
2. Отличия макро- и микроэволюции.
3. Пути достижения прогресса.

*Тема 7.* Состав и структура экосистем. Функционирование и динамика экосистем. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Воздействие экологических факторов на организм и биосистемы. Основные принципы экоэтики.

1. Технология рекомбинантных ДНК в решении современных экологических проблем.
2. Перечислите факторы устойчивости экосистем.
3. Сформулируйте и поясните принципы экоэтики.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Биология. В 3 т. Том 1 [Электронный ресурс] / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326693.html>

2. Биология. В 3 т. Том 2 [Электронный ресурс] / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326709.html>

3. Биология. В 3 т. Том 3 [Электронный ресурс] / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326716.html>

б) дополнительная литература:

1. Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.Н. Ярыгина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426401.html>

2. Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.Н. Ярыгина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426418.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины) Сайты издательств «Юрайт» (<http://www.urait.ru/>) и электронных библиотечных систем ННГУ (<http://www.lib.unn.ru/ebs.html>)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории (лекционные с вместимостью 200 человек) для проведения учебных занятий, предусмотренных программой. Лекционные аудитории (308 корп. 5, 328 корп. 2) оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: переносным мультимедийным проектором, ноутбуком и выходом в сеть Интернет, доской и мелом (для разбора частных вопросов и детализации теоретических аспектов дисциплины, а также решения практических задач).

Наименование	Оснащенность специальных	Перечень лицензионного программного
--------------	--------------------------	-------------------------------------

специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений и помещений для самостоятельной работы	обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: пр. Гагарина, 23, корп. 2, ауд. 328	Комплект специализированной мебели, Доска для мела ДК 11 Э 3012 (3 элемента); технические средства: проекционный экран ScreenMedia Goldview настенный, переносной мультимедийный проектор, ноутбук Lenovo G770	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия №60411808, дата выдачи 24.05.2012 г.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа пр. Гагарина, 23, корп. 5, ауд.308	Комплект специализированной мебели; технические средства: переносной проекционный экран DRAPER DIPLOMAT 60x60 MW BlackCase, мультимедийный проектор BenQ MP-512 DLP, ноутбук Acer Extensa 5620Z T2390	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic Open No Level, Лицензия № 15988873, дата выдачи 15.01.2003 г.</li> <li>• Microsoft Office 2007 Russian Academic Open No Level Лицензия № 43178981, дата выдачи 12.12.2007 г.</li> </ul>

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду (205 корп. 1).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Автор (ы) к.б.н., доц. \_\_\_\_\_ Т.А.Веселова

Рецензент (ы) д.б.н., проф. \_\_\_\_\_ Е.В. Крылова

Директор. ИББМ д.б.н., \_\_\_\_\_ М.В. Ведунова

Программа одобрена на заседании методической комиссии химического факультета от 7 мая 2023 года, протокол № 7.