

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  
президиумом ученого совета  
ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Биология**

---

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**Специалитет**

Направление подготовки / специальность

**30.05.02 Медицинская биофизика**

Квалификация (степень)

**Врач-биофизик**

Форма обучения

**Очная**

Нижний Новгород  
2022 год

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.21, «Биология» относится к обязательной части ООП направления подготовки **30.05.02 Медицинская биофизика**.

## 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>ОПК-1.</b> Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицинских и естественнонаучных дисциплин.	<i>Знает</i> фундаментальные понятия, методы исследования и закономерности в области ботаники и зоологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности	<i>Вопросы к собеседованию,</i>  <i>Коллоквиумы, Тестовые задания, контрольные работы</i>  <i>Задания, выносимые на экзамен</i>
	ОПК-1.2. Критически рассматривает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности.	<i>Умеет</i> использовать полученные знания в области ботаники и зоологии для постановки и решения задач профессиональной деятельности	
	ОПК-1.3. Умеет грамотно применять знаниями в области медицинских и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	<i>Владеет навыками</i> использования полученных знаний в области ботаники и зоологии для постановки и решения задач профессиональной деятельности	
<b>ПК-12.</b> Способность анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-исследовательской работы и научно-	ПК-12.1. Владеет знаниями в области современных технологий и правил оформления отчетных материалов	<i>Знает</i> подходы и правила для оформления и представления результатов исследования ботанических и зоологических объектов	<i>Вопросы к собеседованию</i>  <i>Задания к лабораторным работам;</i>  <i>альбом к лабораторным работам,</i>
	ПК-12.2. Умеет анализировать, оценивать, подбирать оптимальные техноло-	<i>Умеет</i> подбирать способы оформления и представления результатов исследования ботанических и зоологических	

исследовательских и опытно-конструкторских разработок.	гии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований.	объектов	
	ПК-12.3. Владеет методами выбора оптимальных технологических решений для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.	<i>Владеет навыками</i> подбора способов оформления и представления результатов исследования ботанических и зоологических объектов	

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>10 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>360</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>124</b>
- занятия семинарского типа	
- занятия лабораторного типа	<b>90</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>70</b>
<b>КСР</b>	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация –</b>	
<b>1 семестр – экзамен</b>	<b>36</b>
<b>2 семестр - экзамен</b>	<b>36</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	в том числе			
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		из них			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Всего		
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
<b>Раздел 1 Анатомия и морфология растений</b>					
<p><i>Тема 1.</i> Предмет, методы и история развития ботаники.</p> <p><i>Тема 2.</i> Строение растительной клетки. Основные органеллы растительные клетка. Строение оболочки. Эргастические вещества.</p> <p><i>Тема 3.</i> Растительные ткани. Классификация растительных тканей. Покровные, механические, проводящие, ткани основной паренхимы.</p> <p><i>Тема 4.</i> Вегетативные органы растения: стебель, лист, корень. Первичное и вторичное анатомическое строение. Морфлогия и видоизменения.</p> <p><i>Тема 5.</i> Генеративные органы растения. Соцветие как особый тип побега. Классификация соцветий. Цветок: морфология, формулы и диаграммы. Плод, семя.</p> <p><i>Тема 6.</i> Размножение растений. Микро-и мегаспорогенез у голо- и покрытосеменных. Особенности жизненного цикла.</p>	70	30	20	50	20
<b>Раздел 2 Систематика растений</b>					
<p><i>Тема 7.</i> Альгология. Предмет, задачи и методы изучения альгологии. Типы морфологической организации водорослей. Общая характеристика водорослей. Классификация.</p> <p><i>Тема 8.</i> <i>Микология.</i> Общая характеристика грибов. Строение и вегетативные структуры грибов. Особенности строения и специфичность химического состава. Таллом и его дифферен-</p>	72	30	22	52	20

<p>цировка. Структуры вегетативного, бесполого и полового размножения. Классификация.</p> <p><i>Тема 9.</i></p> <p>Споровые. Общая характеристика высших растений. Древнейшие представители. Появление высших растений в геологической истории Земли. Гипотезы происхождения высших растений. Различные типы жизненных циклов высших растений. Эволюция оплодотворения. Спорангии, их строение и расположение на растении. Половые органы и гипотезы их происхождения. Гаметы. Половой процесс у растений. Основные отделы.</p> <p><i>Тема 10.</i></p> <p>Отдел Pinophyta. Общая морфолого-анатомическая характеристика и происхождение. Особенности строения семяносных структур и их эволюция. Гипотезы происхождения семяпочки. Развитие семяпочки. Микроспорангии. Микро- и мегаспорогенез. Деление на классы</p> <p><i>Тема 11.</i></p> <p>Отдел Magnoliophyta. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Объем отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. Вероятные предки. Отличие жизненного цикла покрытосеменных от голосеменных. Амфимиксис и апомиксис. Признаки эволюционной примитивности и продвинутости. Гипотезы происхождения цветка. Деление на классы и подклассы.</p>					
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	36				
<b>Раздел 3. Зоология беспозвоночных</b>					
<p><i>Тема 12.</i></p> <p>История зоологии. Основные систематические категории в классификации животных. Общая характеристика одноклеточных.</p> <p><i>Тема 13.</i></p> <p>Одноклеточные. Тип Саркомастигофора Тип Апикомплексы, Тип Микроспоридии, Тип Миксоспоридии Тип Инфузории.</p> <p><i>Тема 14.</i></p> <p>Происхождение многоклеточных, трихоплакс. Тип Губки Тип Кишечнополостные. Тип Гребневики.</p> <p><i>Тема 15.</i></p> <p>Тип Плоские черви. Класс Ресничные. Класс Моногенетические сосальщики. Класс Трематода. Класс Ленточные черви. Тип Круглые черви. Тип Немертины.</p> <p><i>Тема 16.</i></p> <p>Тип Кольчатые черви. Тип Моллюски.</p>	71	32	24	56	15

Тема 17 Тип Членистоногие. Подтип Жабродышащие. Подтип Хелицеровые Подтип Трахейнодышащие. Тема 18. Тип Иглокожие. Тип Щупальцевые.					
<b>Раздел 4. Зоология позвоночных</b>					
Тема 18. Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Личиночноротовые. Систематика, особенности организации, представители, значение. Тема 19. Подтип Позвоночные. Класс Круглоротые. Класс Хрящевые рыбы. Систематика, особенности организации, представители, значение. Тема 20. Класс Костные рыбы. Систематика, особенности организации, представители, значение. Тема 21. Класс Земноводные. Систематика, особенности организации, представители, значение. Тема 22. Класс Пресмыкающиеся. Систематика, особенности организации, представители, значение. Тема 23. Класс Птицы. Систематика, особенности организации, представители, значение. Тема 24. Класс Млекопитающие. Систематика, особенности организации, представители, значение.	71	32	24	56	15
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	36				
<b>Итого</b>	360	124	90	214	70

Практические 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.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение практических заданий (приготовление препаратов, работа с микроскопом), написание тестов и контрольных работ, оформление альбома.

На проведение практических занятий (лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 90 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

**Практических навыков** в соответствии с перечнем задач профессиональной деятельности ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме;

- подготовка и публичное представление результатов научных исследований
- 

## **Компетенций**

**ОПК-1.** Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

**ПК-13.** Способность анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа и индивидуальных консультаций.

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

*Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:*

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на лабораторных занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к контрольным и коллоквиумам
- оформление лабораторных журналов (альбомов);
- подготовка к экзамену.

## **Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Биология»**

### **Подготовка к устному опросу, тестированию, контрольным работам, коллоквиуму**

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы лабораторных занятий.

**Контрольные работы** проводятся по темам «Растительная клетка», «Растительные ткани», «Жизненные циклы» (по представителям отдельных групп растений и животных в зависимости от темы лабораторной работы).

**Коллоквиум** запланирован как отдельное занятия. Во время коллоквиума студенты выполняют следующее:

- пишут тест по всем темам разделов;
- письменно отвечают на вопросы билета;
- выполняют практическое задание;
- идентифицируют препараты.

### **Подготовка к экзамену.**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена**. Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Биология».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

### **Работа с лабораторным журналом (альбомом).**

Результаты наблюдений на лабораторных работах оформляются в лабораторном журнале (альбоме) – отчетном документе о работе студента в течение семестра – в виде биологических рисунков и пояснительных подписей. При подготовке к лабораторной работе следует ознакомиться с планом работы, используя основную и справочную литературу. Рисунки на занятии следует выполнять с натуры простым карандашом в виде набросков, прорисовывая основные детали. Подписи к рисункам и их частям выполняются сначала карандашом для того, чтобы иметь возможность исправить возможные ошибки и просчёты. На занятии следует выполнять все требуемые рисунки, перерисовка с атласов и книг не допускается. В процессе зарисовки объект детально и вдумчиво анализируется, что способствует лучшему усвоению материала, развивает у студентов внимание и наблюдательность. Окончательная доработка рисунков проводится самостоятельно дома.

Наличие лабораторного журнала (альбома), заченного преподавателем, ведущего лабораторные занятия, является необходимым условием допуска к сдаче зачета по дисциплине. Рисунок является не только отчетным материалом выполненной работы. Это один из эффективных методов познания, так как именно в процессе зарисовки объект детально и вдумчиво анализируется, что способствует лучшему усвоению материала, развивает у студентов внимание и наблюдательность.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, требования оформления лабораторного журнала (альбома) приведены в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «Биология», созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

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

включающий:

### **5.1.** Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно



(индикатора достижения компетенций)	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 несущественным 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 ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован 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»

#### **Требования к оформлению лабораторного журнала (альбома):**

1. Журнал (альбом) должен иметь титульный лист, озаглавленный как «Журнал (альбом) для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Биология». На нем указывается также название института, номер группы и ФИО обучающегося, а также ФИО преподавателя, ведущего лабораторные занятия. При оформлении лабораторного занятия указывается название темы.
2. Рисунки объектов должны быть выполнены простым карандашом средней твердости (ТМ, НВ). Допускается использование цветных карандашей, но тогда цвет объектов должен нести биологический смысл. Подписи к рисункам выполняются шариковой ручкой.
3. Биологический рисунок должен быть выполнен как проекция оптического сечения через объект. Это рисунок графический, выполняемый линиями и точками. Оттушевка, как правило, не применяется.
4. Рисунок должен соответствовать действительности, правдиво изображая объект. Его выполняют строго с препарата. Перерисовка с книг и таблиц не допускается. Не допускается также помещение рисунков, выполненных сканированием с книг или атласов.
5. Рисовать нужно наиболее главное, типичное, существенное, то, что необходимо для понимания препарата. Подчеркиваются те особенности, на которые требуется обратить внимание. Все второстепенное, случайное, мешающее восприятию – опускается.
6. Размер рисунка определяется необходимостью детализировать его отдельные компоненты. В рисунке должны быть соблюдены пропорции между размерами органелл, клеток, тканей.
7. При зарисовке необходимо разумно сочетать детальный и схематический рисунки. На схематическом рисунке показывают общие пропорции, соотношение и расположение элементов. Детальный рисунок воспроизводит все подробности строения объекта.
8. Рисунок обязательно снабжается пояснительными надписями. Название рисунка выполняется строго снизу. Научные названия биологических объектов в подписи к ри-

сунку даются на латинском языке (например, Аспергилл черный (*Aspergillus niger* Tiegh.)).

9. Обозначения деталей на рисунке допускается размещать с его любой стороны, надписи должны быть горизонтальными. Не допускается сокращение слов в названии рисунка и надписях к его деталям. Не допускается также использование условных обозначений при обозначении деталей рисунка. Стрелки-указатели от надписи к изображению могут подходить под любым углом, но не должны пересекаться.
10. Для паразитических организмов указать их жизненный цикл.
11. Журнал (альбом) проверяется преподавателем один раз в семестр. Ошибки в рисунках, на которые указал преподаватель в ходе проверок, должны быть исправлены, а журнал (альбом) зачтен преподавателем до экзамена. В доказательство этому в конце отчетного документа ставится подпись преподавателя с указанием даты проверки.

#### Критерии оценки лабораторного журнала (альбома):

Журнал (альбом) зачтен	Выполнение биологических рисунков полностью соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению документа
Журнал (альбом) не зачтен	Не выполнен хотя бы один пункт из требований, предъявляемых к оформлению отчетного документа. Допускаются небольшие не систематические погрешности при выполнении биологических рисунков

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

#### 5.2.1 Контрольные вопросы

	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1.	Надцарства Прокариота и Эукариота. Царства Эукариот и их основные отличия.	ОПК-1
2.	Органеллы движения и способы движения одноклеточных	ОПК-1
3.	Типы и способы питания одноклеточных; органеллы захвата пищи и пищеварения	ОПК-1
4.	Гаметы и формы копуляции у одноклеточных	ОПК-1
5.	Понятие о жизненном цикле, многообразие жизненных циклов одноклеточных	ОПК-1
6.	Корненожки: основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы	ОПК-1
7.	Монадный тип организации. Основные группы жгутиконосцев. Паразитические жгутиконосцы	ОПК-1
8.	Грегарины: особенности организации, жизнедеятельности, положение в системе. Жизненный цикл грегариин	ОПК-1
9.	Кокцидии, особенности организации и жизнедеятельности; жизненный цикл кокцидий	ОПК-1
10.	Жизненный цикл гемоспоридий	ОПК-1
11.	Трансмиссивные протозойные инвазии человека, меры борьбы с ними	ОПК-1
12.	Инфузории: особенности организации, размножение и половой процесс, основные группы	ОПК-1
13.	Микроспоридии: особенности организации, жизненных циклов, практическое значение	ОПК-1

14.	Основные гипотезы происхождения многоклеточных	ОПК-1
15.	Пластинчатые: организация, физиология, происхождение и место в системе	ОПК-1
16.	Губки как примитивные многоклеточные. Особенности строения и развития	ОПК-1
17.	Кишечнополостные: организация, симметрия. Полип и медуза – две формы существования кишечнополостных. Происхождение и филогения	ОПК-1
18.	Гребневики: особенности организации и жизнедеятельности; положение в системе	ОПК-1
19.	Турбеллярии: особенности организации и физиологии; происхождение, положение в системе	ОПК-1
20.	Паразитические плоские черви, их практическое значение	ОПК-1
21.	Трематоды: особенности организации, физиологии; происхождение и положение в системе. Жизненные циклы трематод	ОПК-1
22.	Цестодообразные: особенности организации, жизнедеятельности; происхождение, положение в системе	ОПК-1
23.	Ленточные черви: особенности организации, физиологии, происхождение и место в системе. Жизненные циклы ленточных червей	ОПК-1
24.	Тип Немертины: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности	ОПК-1
25.	Класс Нематоды: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности. Паразитические нематоды	ОПК-1
26.	Тип Кольчатые черви: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация	ОПК-1
27.	Тип Моллюски: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация	ОПК-1
28.	Класс Брюхоногие моллюски: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы	ОПК-1
29.	Класс Двустворчатые моллюски: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы	ОПК-1
30.	Класс Головоногие моллюски: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы	ОПК-1
31.	Тип Членистоногие: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация	ОПК-1
32.	Класс Ракообразные: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы	ОПК-1
33.	Подтип Хелицерные: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы	ОПК-1
34.	Подтип Трахейнодышащие: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, надклассы и классы	ОПК-1
35.	Многоножки: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы	ОПК-1
36.	Насекомые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности	ОПК-1
37.	Ротовой аппарат насекомых, основные типы ротового аппарата и их происхождение	ОПК-1
38.	Крылья, крыловая мускулатура и полет насекомых. Происхождение крыльев и основные тенденции их эволюции у насекомых	ОПК-1
39.	Органы чувств насекомых: строение, функционирование	ОПК-1
40.	Тип Плеченогие: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.	ОПК-1
41.	Тип Иголкожие: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.	ОПК-1
42.	Тип Щетинкочелюстные: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.	ОПК-1
43.	Тип Полухордовые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.	ОПК-1

44.	Тип Хордовые. Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители, значение.	ОПК-1
45.	Подтип Бесчерепные. Общая характеристика, особенности строения, представители, значение.	ОПК-1
46.	Подтип Личиночнохордовые. Общая характеристика, особенности строения, размножения и развития, представители, значение.	ОПК-1
47.	Подтип Позвоночные. Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители, значение.	ОПК-1
48.	Раздел Бесчелюстные. Класс Круглоротые. Общая характеристика, особенности строения, представители, значение.	ОПК-1
49.	Группа Anamniota. Особенности биологии и строения, систематика, представители.	ОПК-1
50.	Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы. Общая характеристика, приспособление рыб к водному образу жизни. Сравнительная характеристика классов, представители.	ОПК-1
51.	Класс Хрящевые рыбы. Подкласс Пластиножаберные. Особенности строения, биология, представители, значение.	ОПК-1
52.	Класс Костные рыбы. Особенности строения, биология, систематика, представители, значение.	ОПК-1
53.	Экология рыб (экологические группы, миграции, питание, размножение), мероприятия по их охране.	ОПК-1
54.	Надкласс Наземные позвоночные. Происхождение. Общая характеристика, признаки, систематика, представители.	ОПК-1
55.	Класс Земноводные. Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители, значение.	ОПК-1
56.	Экология земноводных, их значение. Мероприятия по охране земноводных. Происхождение земноводных.	ОПК-1
57.	Группа Amniota. Особенности биологии и строения, систематика, представители. Приспособительное значение зародышевых оболочек.	ОПК-1
58.	Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители, значение.	ОПК-1
59.	Экология пресмыкающихся, их значение. Мероприятия по охране пресмыкающихся. Происхождение пресмыкающихся	ОПК-1
60.	Класс Птицы. Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители, значение. Особенности строения птиц в связи с приспособлением к полету. Строение пера и крыла птиц. Происхождение птиц	ОПК-1
61.	Экология птиц (экологические группы, питание, размножение, миграции, годовой цикл жизни), хозяйственное значение.	ОПК-1
62.	Куруобразные. Гусеобразные. Голубеобразные. Систематическое положение. Общая характеристика, биология, представители, значение. Одомашненные представители куруобразных и их предки.	ОПК-1
63.	Соколообразные, Совеобразные. Систематическое положение. Особенности организации, биологии, представители, значение.	ОПК-1
64.	Аистообразные. Журавлеобразные. Систематическое положение. Общая характеристика, биология, представители, значение.	ОПК-1
65.	Воробьинообразные. Систематическое положение. Общая характеристика, биология, представители, значение. Певчие, декоративные и синантропные виды.	ОПК-1
66.	Класс Млекопитающие. Общая характеристика, систематика, представители, значение. Особенности размножения и выкармливания детенышей в разных подклассах, их характеристика. Происхождение млекопитающих.	ОПК-1
67.	Первозвери. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители.	ОПК-1
68.	Сумчатые. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители.	ОПК-1
69.	Плацентарные. Особенности строения, биология, систематика, представители.	ОПК-1
70.	Насекомоядные. Рукокрылые. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.	ОПК-1

71.	Грызуны. Зайцеобразные. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение. Одомашненные представители грызунов и зайцеобразных и их дикие предки. Объекты пушного промысла и разведения.	ОПК-1
72.	Парнокопытные. Непарнокопытные. Мозоленогие. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение. Одомашненные представители парнокопытных и их предки.	ОПК-1
73.	Хищные. Ластоногие. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители. Одомашненные представители хищных и их предки. Пушные хищные звери фауны России.	ОПК-1
74.	Китообразные. Приматы. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.	ОПК-1
75.	Экология млекопитающих (экологические группы, питание, миграции, годовой жизненный цикл), их хозяйственное значение и мероприятия по охране.	ОПК-1
76.	Происхождение и эволюция нервной системы у животных.	ОПК-1
77.	Строение и функции кожных покровов, органов дыхания, у разных классов хордовых, а также органов выделения.	ОПК-1
78.	Особенности строения кровеносной системы в разных классах хордовых животных и ее эволюция.	ОПК-1
79.	Особенности строения прокариотической и эукариотической клеток. Черты сходства и различия клеток растений, животных и грибов. Особенности строения растительной клетки. Химический состав и физические свойства протопласта.	ОПК-1
80.	Клеточная оболочка, ее химическое строение и физические свойства. Первичная и вторичная оболочки. Плазмодесмы и поры	ОПК-1
81.	Органеллы растительной клетки. Онтогенез и взаимопревращение пластид. Гипотезы происхождения клеточных органелл. Симбиогенез. Цитоплазматические включения	ОПК-1
82.	Ткани и принципы их классификации Появление тканевого строения у растений. Образовательные ткани: строение, классификация	ОПК-1
83.	Ткани основной паренхимы. Ассимиляционные, запасающие, воздухоносные ткани (аэренхима): функции, цитоанатомическое строение	ОПК-1
84.	Покровные ткани. Эпидермис и его функции. Особенности строения и функционирования клеток. Перидерма. Строение и функции ритидома (корки)	ОПК-1
85.	Всасывающие ткани. Функции и распространение среди различных групп растений. Наружные и внутренние выделительные ткани: строение, локализация и функции	ОПК-1
86.	Механические ткани (колленхима, склеренхимные волокна, склереиды): морфологическая и функциональная характеристика. Расположение механических тканей в теле растений	ОПК-1
87.	Проводящие ткани. Ксилема: ткани, входящие в ее состав строение, классификация, эволюция. Типы утолщений вторичной оболочки трахейальных элементов. Флоэма: ткани, входящие в ее состав. Проводящие пучки и их классификация	ОПК-1
88.	Строение и функции корня. Зоны молодого корня: деления, роста (растяжения), всасывания, проведения. Особенности апикального нарастания корня. Первичное и вторичное строение корня	ОПК-1
89.	Типы корневых систем. Видоизменения корней: микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов и др.	ОПК-1
90.	Побег: строение и функции. Происхождение побега. Ветвление (дихотомическое, моноподиальное и симподиальное). Элементарные и годичные побеги	ОПК-1
91.	Строение и деятельность апикальной меристемы побега. Понятие о гистогенах – тунике и корпусе	ОПК-1
92.	Строение и функции почки. Классификация почек по расположению, функциональному значению	ОПК-1

93.	Первичное строение стебля. Развитие проводящей системы. Эволюция стели. Вторичное строение стебля. Особенности строения и функционирования камбия. Строение древесины и луба. Строение стеблей однодольных растений	ОПК-1
94.	Типы видоизменений побега: подземные и надземные.	ОПК-1
95.	Лист: строение и функции. Происхождение листа. Строение и морфологические типы листьев. Классификации листьев по форме листовой пластинки, рассечению, форме верхушки, основания, края листовой пластинки, жилкованию. Разнообразие листьев (листовые формации, гетерофиллия, анизотрихия). Типы листорасположения	ОПК-1
96.	Анатомическое строение листа. Различия в строении листа растений различных экологических групп (тенелюбов и светолюбых). Онтогенез листа (внутрипочечная и внепочечная фазы). Явление листопада и его биологическое значение	ОПК-1
97.	Строение цветка. Морфологические типы цветков. Двудомные и однодомные растения. Околоцветник и его типы	ОПК-1
98.	Андроцей. Происхождение и эволюция тычинок. Морфологическое и анатомическое строение тычинки	ОПК-1
99.	Микроспорогенез. Строение пыльцевого зерна (микроспоры). Развитие мужского гаметофита. Микрогаметогенез	ОПК-1
100.	Гинецей. Происхождение и эволюция гинецея. Типы гинецея. Строение пестика	ОПК-1
101.	Завязь и ее типы и биологическое значение. Расположение и строение семяпочек. Мегаспорогенез. Развитие зародышевого мешка (женского гаметофита). Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений и его биологический смысл	ОПК-1
102.	Цветение и опыление растений. Самоопыление и перекрестное опыление. Типы перекрестного опыления. Приспособление растений к перекрестному опылению. Абиотические и биотические агенты, переносящие пыльцу	ОПК-1
103.	Соцветия, их биологическое значение. Классификация соцветий по способу нарастания осей и степени их разветвленности. Происхождение и эволюция соцветий	ОПК-1
104.	Развитие семени. Строение и функции семенной кожуры. Развитие зародыша и эндосперма. Строение зародыша у однодольных и двудольных растений. Перисперм. Условия, необходимые для прорастания семян. Покой семян и его причины. Надземное и подземное прорастание семян	ОПК-1
105.	Развитие и строение плодов. Строение околоплодника. Классификация плодов по типу гинецея. Способы распространения плодов и семян	ОПК-1
106.	Систематика растений, её значение в системе биологических наук и в деятельности человеческого общества. Объект и методы систематики как науки. Типы систем	ОПК-1
107.	Отдел Синезелёные водоросли. Особенности строения клетки. Размножение. Основы классификации. Распространение, экология	ОПК-1
108.	Отдел Красные водоросли. Деление на классы. Талломы, их строение, пигменты, размножение. Смена ядерных фаз и поколений. Главнейшие представители. Распространение, экология. Использование красных водорослей человеком	ОПК-1
109.	Бурые водоросли. Строение таллома, пигменты, запасные вещества, способы размножения. Деление на классы	ОПК-1
110.	Диатомовые водоросли. Строение клетки, пигменты, запасные вещества; движение, размножение: разные типы полового процесса. Классы: Центрические, Перистые; важнейшие представители, распространение, экология. Происхождение диатомовых	ОПК-1
111.	Отдел Зелёные водоросли. Строение клетки. Различные типы организации таллома. Размножение. Деление на классы.	ОПК-1
112.	Отдел Стрептофитовые. Черты более прогрессивной организации этой группы водорослей, сближающие их с высшими растениями. Деление на классы	ОПК-1
113.	Грибы и грибоподобные организмы. Черты растительной и животной организации у грибов. Общая организация в связи с гетеротрофным пи-	ОПК-1

	танием (сапротрофность, паразитизм, промежуточные формы) и переходом к наземной жизни. Принципы деления грибов на классы. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека	
114.	Отдел Зигомицеты: особый тип полового процесса, особенности бесполого размножения в связи с переходом к наземному образу жизни. Порядок Мукоровые. Важнейшие представители. Значение мукоровых в природе и жизни человека	ОПК-1
115.	Отдел Сумчатые грибы. Мицелий, конидиальные спороношения. Плеоморфизм. Половой процесс и развитие сумок. Плодовые тела и их эволюция в связи с функцией рассеивания спор. Деление на подклассы	ОПК-1
116.	Отдел Базидиомицеты. Мицелий первичный и вторичный. Базидия и её развитие. Деление на подклассы. Строение плодовых тел, экология, распространение	ОПК-1
117.	Класс Устилагомицеты или Устомицеты, головневые грибы, порядок Головневые. Способы инфицирования растений, жизненные циклы важнейших представителей, способы борьбы с головневыми грибами	ОПК-1
118.	Класс Урединиомицеты, порядок Ржавчинные. Особенности жизненного цикла, половой процесс, редукция плодовых тел в связи с паразитическим образом жизни. Практически важные представители	ОПК-1
119.	Лишайники (лихенизированные грибы). Положение в системе органического мира. Особенности морфологии, экологии, физиологии. Размножение	ОПК-1
120.	Общая характеристика высших растений. Древнейшие представители. Появление высших растений в геологической истории Земли. Гипотезы происхождения высших растений. Различные типы жизненных циклов высших растений	ОПК-1
121.	Эволюция оплодотворения. Спорангии, их строение и расположение на растениях. Половые органы и гипотезы их происхождения. Гаметы. Половой процесс у растений и условия для его осуществления	ОПК-1
122.	Отдел Rhyniophyta. Появление теломы, особенности анатомического строения, различные типы спорангиев. Специфика жизненного цикла. Роль риниевых в эволюции высших растений	ОПК-1
123.	Отдел Lycopodiophyta. Происхождение, эволюция полового и бесполого размножения. Возникновение синтеломы. Общая анатомо-морфологическая характеристика. Жизненный цикл. Микро-, макро- и гетерофиллия. Спорофиллы и их особенности. Равно- и разнospоровость. Классификация, происхождение, филогения плауновидных. Причины вымирания наиболее эволюционно продвинутых форм плаунов	ОПК-1
124.	Общая характеристика отдела Equisetophyta. Классификация. Происхождение. Характерные особенности; специфика анатомо-морфологического строения, экология, биология и география	ОПК-1
125.	Мохообразные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Возможные предки моховидных. Отдел Bryophyta. Разделение моховидных на классы	ОПК-1
126.	Класс Marchantiopsida (Hepaticopsida). Характеристика класса Marchantiopsida Слоевищные и «листочечно-ветвистые» формы печеночников. Особенности строения гаметангиев, спорогонов, «листьев», амфигастриев и ризоидов печеночников	ОПК-1
127.	Класс Bryopsida. Развитие и строение гаметофита и спорогона. Особенности анатомии и морфологии. Деление на подклассы	ОПК-1
128.	Отдел Polypodiophyta. Происхождение, основные закономерности эволюции, систематика. Жизненный цикл. Общая анатомо-морфологическая характеристика спорофита. Признаки эволюционной примитивности и продвинутой у папоротников. Деление на классы	ОПК-1
129.	Отдел Pinophyta. Общая морфолого-анатомическая характеристика и происхождение. Особенности строения семяносных структур и их эволюция. Гипотезы происхождения семяпочки. Развитие семяпочки. Микро- и мегаспорогенез. Деление на классы	ОПК-1
130.	Отдел Magnoliophyta. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Объем отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. Вероятные предки. Отличие жизненного цикла покрытосеменных от голосеменных. Амфиксис и апомиксис. Признаки эволюционной при-	ОПК-1



	митивности и продвинутости. Гипотезы происхождения цветка.	
131.	Класс Magnoliopsida. Особенности организации. Деление на подклассы. Общая характеристика, положение в филогенетической системе, основные порядки.	ОПК-1
132.	Класс Liliopsida. Общая характеристика. Гипотезы происхождения. Отношение к двудольным. Происхождение однодольного зародыша. Анатомо-морфологические особенности. Деление на подклассы. Общая характеристика, положение в филогенетической системе, основные порядки	ОПК-1
133.	Перечислите основные требования к научному биологическому рисунку	ПК-13
134.	Назовите типы выполнения научной иллюстрации	ПК-13
135.	Назовите основные требования к обозначениям на рисунке	ПК-13
136.	Перечислите основные части микроскопа	ПК-13
137.	Назовите правила работы с микроскопом	ПК-13

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

- Деление на прокариоты и эукариоты было предложено ...  
а) Т. Де Шарденом б) Э. Шаттоном в) С.Н. Виноградским г) К. Ван Нилем
- К какому типу ткани относится перицикл?  
а) механическая б) покровная в) проводящая г) образовательная
- Что из перечисленного относится к выделительным тканям?  
а) веламен б) гидропоты в) гидатоды г) волокна
- Самым длинным пальцем земноводных является  
1) 2) 2  
3) 3 4) 4
- Кожа пресмыкающихся содержит ... железы.  
1) потовые 2) слизистые  
3) пахучие 4) сальные
- Образование сустава между атлантом и эпистрофеем дает пресмыкающимся возможность ... голову.  
1) наклонять 2) поворачивать  
3) прижимать 4) вытягивать
- Количество височных дуг в черепе прыткой ящерицы  
1) ни одной 2) одна  
3) две 4) три

### 5.2.3. Типовые вопросы для устного опроса на лабораторных занятиях для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Субмикроскопическое строение хлоропластов  
Биологическое значение хромо- и лейкопластов  
Функции эпидермы  
Из каких тканей состоит перидерма?  
Характеристика отдела Cyanophyta  
Характеристика отдела Rhodophyta

Характеристика отдела Phaeophyta  
Характеристика отдела Ascomycota  
Организация ракообразных как водных обитателей  
Биология и распространение ракообразных. Деление на под классы  
Хелицеровые: строение тела и конечностей  
Особенности питания и строения ротового аппарата.

#### **5.2.4. Примеры контрольных работ для оценки сформированности ОПК-1**

Контрольная работа по теме «Растительная клетка»:

1. Отличия в строении прокариотической и эукариотической клеток.
2. Черты сходства и различия клеток растений, животных и грибов.
3. Особенности строения растительной клетки.
4. Химический состав и физические свойства протопласта. Гиалоплазма: химический состав, функции.
5. Клеточное ядро. Локализация в клетке, химический состав, морфологическое строение, функции.
6. Клеточная оболочка, ее химическое строение и физические свойства. Первичная и вторичная оболочки. Плазмодесмы и поры.
7. Одномембранные органеллы растительной клетки. Строение и функции.
8. Двумембранные органеллы растительной клетки.
9. Онтогенез и взаимопревращение пластид.
10. Цитоплазматические включения. Эргастические вещества.

#### **5.2.5 Коллоквиум:**

Вопросы к коллоквиуму по модулю «Систематика растений»

По теме «Альгология»

1. Особенности строения клеток цианобактерий и эукариотических водорослей.
2. Типы морфологической организации водорослей.
3. Место водорослей в системе органического мира. Методы изучения водорослей.
4. Строение, фотосинтетического аппарата клеток водорослей. Основные запасные вещества.
5. Эволюция таллома водорослей.
6. Размножение и жизненные циклы водорослей.
7. Происхождение и эволюция водорослей.
8. Вегетативное, бесполое, половое размножение.
9. Типы полового процесса. Гомоталлизм, гетероталлизм. Особенности жизненных циклов водорослей.
10. Характеристика отдела Cyanobacteria (Cyanophyta) и отдела Prochlorophyta. Общая характеристика. Пигменты, продукт ассимиляции, строение тела, типы ветвления. Размножение, филогения, распространение и значение представителей.

#### **5.2.6. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-13**

Распознавание препаратов и выполнение научного рисунка

Определение препаратов идет по представителям, изучаемых на лабораторном практикуме

Распознать по препаратам (рисункам) объект, обозначить его морфологические и другие особенности, оформить результаты в лабораторном журнале (альбоме), указав все необходимые элементы рисунка.

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

### **а) основная литература:**

1. Жохова, Е. В. Ботаника: учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Складневская. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/64BC35A1-6477-425C-BDF2-FBE611CE8273#page/1>.
2. Ботаника: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биол. специальностям: в 4 т. - М.: Академия, 2009. Дьяков Ю.Т. Ботаника: Курс альгологии и микологии. М.: МГУ, 2007. 559 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211053366.html>
3. Догель В. А. Зоология беспозвоночных: учеб. для студентов биол. специальностей ун-тов. - М.: ЛЕНАНД, 2015. - 628 с. (53 экземпляра в библиотеке ННГУ)
4. Зоология позвоночных: теория и практика (учеб.-метод. пособие) / Н.В. Погодина, В.А. Коровин, О.С. Загайнова, О.С. Госькова; [науч. ред. В.Л. Вершинин]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2016. 104 с. Режим доступа: [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40677/1/978-5-7996-1672-4\\_2016.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40677/1/978-5-7996-1672-4_2016.pdf).

### **б) дополнительная литература:**

1. Афанасьева, Н. Б. Ботаника. Экология растений в 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 411 с. Режим доступа: [https://biblio-online.ru/viewer/74DC07E2-A0D2-4A0E-B33F-96C6A47327DA#](https://biblio-online.ru/viewer/74DC07E2-A0D2-4A0E-B33F-96C6A47327DA#/).
2. Афанасьева, Н. Б. Ботаника. Экология растений в 2 ч. Часть 2: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 395 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/109E50AA-529E-412F-B25D-2DA3E07A2A6F#page/1>.
3. Ботаника. Систематика растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Пятунина, Н.М. Ключникова. - М.: Прометей, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224730.html>.

### **в) Интернет-ресурсы:**

ЭБС "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru>  
ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>  
ЭБС "Юрайт" <http://biblio-online.ru>  
ЭБС "Znaniy.com" <http://www.znaniy.com>  
Российская государственная библиотека (РГБ) <http://www.rsl.ru/ru/s410/nel/>

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами

обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Также содержит: микроскопы, стереомикроскопы (по числу обучающихся), материалы и оборудование для выполнения практических работ: ножницы, скальпели, бритвы, препаровальные иглы, пинцеты, часовые стекла, ванночки, одноразовые перчатки, штангенциркули, пипетки, фильтровальная бумага, предметные стекла, покровные стекла, реактивы и красители (флороглюцин, сернокислый анилин, КОН, J в KI, метиленовый синий, кармин, этиленовый зеленый, хлороформ, спирт); наборы микропрепаратов по темам Анатомия растений, Систематика растений, Зоология, Биология размножения и развития, препараты скелета позвоночных животных, коллекции позвоночных и беспозвоночных животных, влажные препараты, живые объекты и муляжи растительных и животных объектов, плакаты бумажные.

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

**Авторы** \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. А.А. Шестакова  
(подпись)

**Заведующий кафедрой** ботаники и зоологии \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Охупкин А.Г.  
(подпись)

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от \_\_\_\_\_ 2022 года, протокол № \_\_\_\_.