

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от

«16» июня 2021 г. №8

Рабочая программа дисциплины

Биология

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность образовательной программы

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очная

Нижегород
2021 год

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Биология» относится к базовой части ОПОП по специальности **30.05.03 Медицинская кибернетика**, является обязательной дисциплиной, изучается студентами очного отделения на первом году обучения в 1 и 2 семестрах.

Студенты к моменту освоения данной дисциплины должны иметь основные теоретические и практические знания, умения и навыки, которые они получили в рамках базовых знаний школьной среднеобразовательной программы, необходимых по биологии, экологии, географии, химии, и дополнительные знания, полученные в процессе самообразования.

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний основных закономерностей размещения элементов флоры и растительности по земной поверхности и во времени
- овладение теоретико-методологическими основами методов флористического районирования земного шара
- получение практических навыков проведения флористического анализа

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

Таблица 1

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-5 - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<i>З (ОПК-5) Знать</i> и понимать значение фундаментальных биологических понятий и использует их при решении профессиональных задач. <i>У (ОПК-5) Уметь</i> использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач. <i>В (ОПК-5) Владеть</i> основными фундаментальными биологическими понятиями и методами при решении профессиональных задач.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых 128 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (в том числе 62 часа занятия лекционного типа, 62 часа практических занятий, 4 часа мероприятия промежуточной аттестации), 160 часов составляет самостоятельная работа студента (в т.ч. включая 70 часов подготовки к экзамену).

Таблица 2

Структура дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	в том числе		
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Всего	Самостоятельная работа обучающегося

форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Консультации		
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Модуль 1. Анатомия и морфология растений		16	12			
<i>Тема 1.</i> Предмет, методы и история развития ботаники.	4	2			2	2
<i>Тема 2.</i> Строение растительной клетки. Основные органеллы растительной клетки. Строение оболочки. Эргастические вещества.	6	2	2		4	2
<i>Тема 3.</i> Растительные ткани. Классификация растительных тканей. Покровные, механические, проводящие, ткани основной паренхимы.	8	2	4		6	2
<i>Тема 4.</i> Вегетативные органы растения: стебель, лист, корень. Первичное и вторичное анатомическое строение. Морфология и видоизменения.	10	2	2		8	2
<i>Тема 5.</i> Генеративные органы растения. Соцветие как особый тип побега. Классификация соцветий. Цветок: морфология, формулы и диаграммы. Плод, семя.	6	2	2		4	2
<i>Тема 6.</i> Размножение растений. Микро-и мегаспорогенез у голо- и покрытосеменных. Особенности жизненного цикла.	6	2	2		4	2
Модуль 2. Систематика растений		14	14			
<i>Тема 7.</i> Альгология. Предмет, задачи и методы изучения альгологии. Типы морфологической организации водорослей. Общая	10	4	4		8	2

характеристика водорослей. Классификация.						
Тема 8. Микология. Общая характеристика грибов. Строение и вегетативные структуры грибов. Особенности строения и специфичность химического состава. Таллом и его дифференцировка. Структуры вегетативного, бесполого и полового размножения. Классификация.	6	2	2		4	2
Тема 9. 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.	8	2	4		6	3
Тема 10. 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	6	2	2		4	2
Тема 11. 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.	8	4	2		6	2

Деление на классы и под-классы.						
Промежуточная аттестация – экзамен						
Модуль 3. Зоология беспозвоночных		16	18			
<i>Тема 12.</i> История зоологии. Основные систематические категории в классификации животных. Общая характеристика одноклеточных.	4	2			2	2
<i>Тема 13.</i> Одноклеточные. Тип Саркомастигофора Тип Апикомплексы, Тип Микроспоридии, Тип Миксоспоридии Тип Инфузории.	11	3	4		7	2
<i>Тема 14.</i> Происхождение многоклеточных, трихоплакс. Тип Губки Тип Кишечнополостные. Тип Гребневики.	8	2	3		5	2
<i>Тема 15.</i> Тип Плоские черви. Класс Ресничные. Класс Моногенетические сосальщики. Класс Трематода. Класс Ленточные черви. Тип Круглые черви. Тип Немертины.	10	3	4		7	3
<i>Тема 16.</i> Тип Кольчатые черви. Тип Моллюски.	8	2	3		5	2
<i>Тема 17</i> Тип Членистоногие. Подтип Жабродышащие. Подтип Хелицеровые Подтип Трахейнодышащие.	9	2	4		6	2
<i>Тема 18.</i> Тип Иглокожие. Тип Щупальцевые.	4	2			2	2
Модуль 4. Зоология позвоночных		16	18			
<i>Тема 18.</i> Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Личиночнорхордовые. Систематика, особенности организации, представители, значение.	6	2	2		4	2
<i>Тема 19.</i> Подтип Позвоночные. Класс Круглоротые. Класс Хряще-	6	2	2		4	2

вые рыбы. Систематика, особенности организации, представители, значение.						
<i>Тема 20.</i> Класс Костные рыбы. Систематика, особенности организации, представители, значение.	6	2	2		4	2
<i>Тема 21.</i> Класс Земноводные. Систематика, особенности организации, представители, значение.	6	2	2		4	2
<i>Тема 22.</i> Класс Пресмыкающиеся. Систематика, особенности организации, представители, значение.	6	2	2		4	2
<i>Тема 23.</i> Класс Птицы. Систематика, особенности организации, представители, значение.	8	2	4		6	2
<i>Тема 24.</i> Класс Млекопитающие. Систематика, особенности организации, представители, значение.	10	4	4		8	2
В т.ч. текущий контроль	4					
Промежуточная аттестация в форме экзамена						
Итого	288				128	160

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется на экзамене.

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом освоение дисциплины "Биология" проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в как форме занятий лекционного типа, так и в форме практических занятий.

Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций, используемые на занятиях лекционного типа:

- лекции-беседы с использованием мультимедийных средств поддержки образовательного процесса;
- лекции с проблемным изложением учебного материала.

используемые на занятиях практического типа:

- регламентированная самостоятельная деятельность студентов;
- дискуссия;
- решение проблемных ситуаций для реализации технологии коллективной мыслительной деятельности;
- технологии интерактивного обучения в виде компьютерных презентаций.

В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине являются экзамены, в ходе которых оценивается уровень теоретических и практических знаний, умений и навыков.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях) и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки к семинарам и практикумам.

Основу для самостоятельной подготовки студентов составляют следующие издания: для модуля **«Анатомия и морфология растений»**:

Жохова, Е. В. Ботаника: учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/64BC35A1-6477-425C-BDF2-FBE611CE8273#page/1>.

Ботаника: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биол. специальностям: в 4 т. - М.: Академия, 2009.

Ботаника. Курс альгологии и микологии: учеб. для студентов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и биол. специальностям. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007. - 559 с.

для модуля **«Систематика растений»**:

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.

Водоросли: таксономия, экология, использование в мониторинге. - Екатеринбург: УрО РАН, 2011. - 344 с.

Охапкин А.Г., Юлова Г.А. Основы альгологии: Учебное пособие. Нижний Новгород: Издательство ННГУ, 2010. 340 с.

для модуля **«Зоология беспозвоночных»**:

Dohle W., Emschermann P., Gotting K.-J., Goldschmid A., Greven H. Зоология беспозвоночных. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. С. 1-512.

Dohle W., Emschermann P., Gotting K.-J., Goldschmid A., Greven H. Зоология беспозвоночных. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. С. 513-935.

Догель В. А. Зоология беспозвоночных: учеб. для студентов биол. специальностей ун-тов. - М.: ЛЕНАНД, 2015. - 628 с.

Ануфриев Г.А., Зрянин В.А., Фадеева Г.А. Методические указания для проведения лабораторных занятий и рабочая программа по зоологии беспозвоночных. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород, 2011.

для модуля **«Зоология позвоночных»**:

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.

Матейкин П. В., Леонтьев О. А. - Основы зоологии: учеб. пособие для студентов вузов обучающихся по специальности 020801 - Экология. - М.: КДУ, 2007. - 294 с.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в виде устных опросов, проведении тестов, коллоквиумов и контрольных работ, а также проверке ведения альбома по лабораторным занятиям.

Требования, предъявляемые к оформлению рабочего альбома для лабораторных работ по дисциплине «Ботаника»:

Для выполнения заданий лабораторных работ необходим альбом формата А4.

Альбом оформляется следующим образом:

1. 1-ая страница должна содержать название дисциплины, ФИО студента, № группы.
2. При оформлении лабораторного занятия на листе указывается дата занятия, тема занятия.
3. Все рисунки должны быть расположены в той последовательности, в которой они рассматривались на занятии.
4. Все рисунки должны быть снабжены соответствующими подписями.
5. Названия изображаемых объектов должны быть как на русском, так и на латинском языках.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-5: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Незачтено		Зачтено				
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать Знает и понимает значение фундаментальных биологических понятий и использует их при решении профессиональных задач	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач	Полное отсутствие умения	Отсутствие умения использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач	Умение использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач с грубыми ошибками	Умение использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач при 1-2 грубых ошибках	Умение использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач с незначительными погрешностями	Умение безошибочно использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач	Умение в совершенстве использовать разнообразные биологические методы при решении профессиональных задач

Владеть основными фундаментальными биологическими понятиями и методами при решении профессиональных задач	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
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0 – 20 %	21 – 49 %	50 – 69 %	70-79 %	80 – 89 %	90 – 99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточная аттестация осуществляется на экзаменах.

Критерии оценок на экзамене

Превосходно	Превосходный уровень подготовки. Студент дал полный, развёрнутый ответ без погрешностей и ошибок на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Выполнение контрольных заданий на 90–100%. Правильно оформленный альбом.
Отлично	Отличный уровень подготовки. Студент дал ответ, уровень которого существенно выше среднего с незначительными погрешностями, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Выполнение контрольных заданий на 80–90 %. Правильно оформленный альбом.
Очень хорошо	В целом хорошая подготовка с 1–2 незначительными ошибками. Выполнение контрольных заданий на 70–80%. Правильно оформленный альбом.
Хорошо	Хорошая подготовка, но с рядом незначительных ошибок. Выполнение контрольных заданий на 60–70%. Альбом оформлен с недочетами.
Удовлетворительно	Подготовка, удовлетворяющая минимальным требованиям. Выполнение контрольных заданий на 50–60%. Альбом оформлен с незначительными ошибками.
Неудовлетворительно	Необходима значительная подготовка для успешного прохождения испытания. Выполнение контрольных заданий на 40–50%. Значительные ошибки в оформлении альбома.
Плохо	Подготовка совершенно недостаточная. Выполнение контрольных заданий менее 40%. Значительные ошибки в оформлении альбома.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний, умений и владений по дисциплине «Биология» используется защита индивидуальных курсовых проектов.

Промежуточная аттестация сформированности компетенций происходит в виде **зачета и экзамена**.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Перечень типовых вопросов для проведения контроля сформированности знаний, умений и навыков компетенции ОПК-5

Примеры вопросов к контрольным работам по модулю «Анатомия и морфология растений»:

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.

По теме «Растительные ткани»:

1. Образовательные ткани: строение, классификация.
2. Ткани основной паренхимы. Ассимиляционные, запасные, воздухоносные ткани (аэренхима): функции, цитологическое строение.
3. Покровные ткани. Эпидермис и его функции. Особенности строения и функционирования клеток. Перидерма. Строение и функции ризидов (корки).
4. Водососущие ткани. Функции и распространение среди различных групп растений.
5. Наружные и внутренние выделительные ткани: строение, локализация и функции.
6. Механические ткани (колленхима, склеренхимные волокна, склереиды): морфологическая и функциональная характеристика. Расположение механических тканей в теле растений.
7. Проводящие ткани. Общие черты строения.
8. Ксилема: ткани, входящие в ее состав: строение, классификация, эволюция.
9. Типы утолщений вторичной оболочки трахеальных элементов.
10. Флоэма: ткани, входящие в ее состав (ситовидные элементы, клетки-спутницы, лубяная паренхима, лубяные волокна): строение, функции, эволюция.
11. Проводящие пучки и их классификация.

По теме «Вегетативные органы растений»:

1. Строение и функции корня. Зоны молодого корня.
2. Особенности апикального нарастания корня. Первичное и вторичное строение корня.
3. Типы корневых систем.
4. Видоизменения корней.

5. Побег: строение и функции.
6. Происхождение побега.
7. Ветвление. Элементарные и годичные побеги.
8. Строение и деятельность апикальной меристемы побега.
9. Теория гистогенов.
10. Строение и функции почки. Классификация почек по расположению, функциональному значению.

Примеры вопросов 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.

По теме «Микология»:

1. Особенности строения и специфичность химического состава клеток грибов. Таллом и его дифференцировка. Типы гиф и септ. Видоизменения вегетативных гиф.
2. Особенности биохимии и физиологии грибов. Тип питания грибов.
3. Структуры вегетативного, бесполого и полового размножения. Анаморфа, телеоморфа, голоморфа. Плеоморфизм. Типы полового процесса у грибов. Гомоталлизм и гетероталлизм. Гетерокариоз. Парасексуальный процесс.
4. Фазы жизненного цикла грибов. Черты сходства и отличия грибов, животных и растений.
5. Основные группы грибоподобных организмов и грибов. Грибоподобные организмы: особенности строения, жизненного цикла и экологии. Отдел Plasmodiophoromycota, Labyrinthulomycota, Oomycota. Особенности строения, жизненного цикла и экологии.
6. Отдел Chytridiomycota. Особенности строения, жизненного цикла и экологии хитридиомицетов.
7. Отдел Zygomycota. Особенности строения и жизненного цикла. Тип полового процесса – гаметангиогамия (зигогамия).
8. Отдел Deuteromycota. Особенности строения, жизненного цикла и экологии. Типы спороношений.
9. Отдел Ascomycota. Общая характеристика отдела. Особенности строения и жизненного цикла аскомицетов. Типы полового процесса. Чередование и продолжительность ядерных фаз. Развитие, функция и типы сумок (асков). Дифференцировка и освобождение аскоспор, типы строения апикального аппарата сумок. Типы плодовых тел. Бесполое размножение аскомицетов: конидиальные спороношения.

10. Система аскомицетов. Патогенные грибы, вызывающие заболевания животных и человек.
11. Отдел Basidiomycota. Особенности строения и жизненного цикла. Чередование и продолжительность ядерных фаз. Тип полового процесса – соматогамия. Образование и типы базидии. Базидиоспоры. Строение плодовых тел базидиомицетов.
12. Система базидиомицетов. Использование грибов в пищевой, микробиологической, фармацевтической и других отраслях промышленности.

По теме «Высшие растения»:

1. Спорангии, их строение и расположение на растении. Половые органы и гипотезы их происхождения. Гаметы. Половой процесс у растений и условия для его осуществления.
2. Отдел Rhyniophyta. Появление теломы, особенности анатомического строения, различные типы спорангиев. Специфика жизненного цикла. Роль риниевых в эволюции высших растений.
3. Характеристика отдела Lycopodiophyta.. Общая анатомо-морфологическая характеристика. Жизненный цикл.
4. Классификация, происхождение, филогения плауновидных. Причины вымирания наиболее эволюционно продвинутых форм плаунов.
5. Отдел Psilotophyta. Общая характеристика отдела на примере родов Псилот и Тмезиптерис, черты их примитивности.
6. Отдел Equisetophyta. Классификация. Происхождение. Эволюция бесполого и полового размножения.
7. Класс Equisetopsida. Характерные особенности; специфика анатомо-морфологического строения, экология, биология и география.
8. Мохообразные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Возможные предки моховидных. Отдел Bryophyta. Разделение моховидных на классы.
9. Класс Marchantiopsida (Hepaticopsida). Характеристика класса Marchantiopsida. Особенности строения гаметангиев, спорогонов, «листьев», амфигастриев и ризоидов печеночников.
10. Класс Bryopsida. Развитие и строение гаметофита и спорогона. Вегетативное размножение. Деление на подклассы Sphagnidae, Andreaeidae, Bryidae:

Примеры вопросов к коллоквиуму по модулю «Зоология беспозвоночных»:

1. Гипотезы происхождения эукариотической клетки.
2. Основные типы организации одноклеточных.
3. Органеллы передвижения, локомоторные системы и механизм движения одноклеточных.
4. Типы и способы питания одноклеточных.
5. Клеточные оболочки простейших.
6. Способы размножения простейших.
7. Различные формы полового процесса у одноклеточных и их прогрессивное значение.
8. Ядерные циклы одноклеточных, примеры.
9. Жизненный цикл *Trypanosoma gambiense*.

Примеры вопросов к коллоквиуму по модулю «Зоология позвоночных»:

1. Подтип Бесчерепные. Общая характеристика, особенности строения, представители, значение.
1. Подтип Личиночнохордовые. Общая характеристика, особенности строения, размножения и развития, представители, значение.
2. Класс Круглоротые. Общая характеристика, особенности строения, представители, значение.

3. Миноги. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.
4. Надкласс Рыбы. Общая характеристика, приспособление рыб к водному образу жизни. Сравнительная характеристика классов, представители.
5. Класс Земноводные. Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители, значение.
6. Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители, значение.
7. Чешуйчатые. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.
8. 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.
9. Класс Млекопитающие. Общая характеристика, систематика, представители, значение. Особенности размножения и выкармливания детенышей в разных подклассах, их характеристика. Происхождение млекопитающих.

Примеры вопросов для проведения зачета:

1. 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. Гиалоплазма: химический состав, функции. Клеточное ядро. Локализация в клетке, химический состав, морфологическое строение, функции.
2. Клеточная оболочка, ее химическое строение и физические свойства. Первичная и вторичная оболочки. Плазмодесмы и поры.
3. Органеллы растительной клетки. Онтогенез и взаимопревращение пластид. Гипотезы происхождения клеточных органелл. Симбиогенез. Цитоплазматические включения
4. Ткани и принципы их классификации Появление тканевого строения у растений. Образовательные ткани: строение, классификация.
5. Ткани основной паренхимы. Ассимиляционные, запасные, воздухоносные ткани (аэренхима): функции, цитологическое строение.
6. Покровные ткани. Эпидермис и его функции. Особенности строения и функционирования клеток. Перидерма. Строение и функции ризидов (корки).
7. Всасывающие ткани. Функции и распространение среди различных групп растений. Наружные и внутренние выделительные ткани: строение, локализация и функции.
8. Механические ткани (колленхима, склеренхимные волокна, склереиды): морфологическая и функциональная характеристика. Расположение механических тканей в теле растений.
9. Проводящие ткани. Ксилема: ткани, входящие в ее состав (трахеальные элементы, древесинная паренхима, волокна либриформа): строение, классификация, эволюция. Типы утолщений вторичной оболочки трахеальных элементов. Тилообразование. Первичная и вторичная ксилема. Флоэма: ткани, входящие в ее состав (ситовидные элементы, клетки-спутницы, лубяная паренхима, лубяные волокна): строение, функции, эволюция. Проводящие пучки и их классификация.
10. Строение и функции корня. Зоны молодого корня: деления, роста (растяжения), всасывания, проведения. Особенности апикального нарастания корня. Первичное и вторичное строение корня.

Примеры вопросов для проведения экзамена:

1. Надцарства Прокариота и Эукариота. Царства Эукариот и их основные отличия.
2. Органеллы движения и способы движения одноклеточных.
3. Типы и способы питания одноклеточных; органеллы захвата пищи и пищеварения.

4. Гаметы и формы копуляции у одноклеточных.
5. Понятие о жизненном цикле, многообразие жизненных циклов одноклеточных.
6. Корненожки: основные черты организации и жизнедеятельности, главнейшие группы.
7. Монадный тип организации. Основные группы жгутиконосцев. Паразитические жгутиконосцы.
8. Грегарины: особенности организации, жизнедеятельности, положение в системе. Жизненный цикл грегариин.
9. Кокцидии, особенности организации и жизнедеятельности; жизненный цикл кокцидий.
10. Жизненный цикл гемоспоридий.

6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД

7. 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, 2018. - 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 / под ред. Дьяков Ю.Т. Ботаника: Курс альгологии и микологии. М.: МГУ, 2007. 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. Режим доступа: 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, 2018. Режим доступа: 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, 2018. 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 "Znanium.com" <http://www.znanium.com>

Российская государственная библиотека (РГБ) <http://www.rsl.ru/ru/s410/nel/>

8. 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, 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 ФГОС ВО, с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специальности **30.05.03 Медицинская кибернетика**.

Автор _____ к.б.н., доц. каф. ботаники и зоологии А.А. Шестакова

Рецензент _____

Заведующий кафедрой ботаники и зоологии _____ д.б.н., проф. А.Г. Охапкин

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 24 февраля 2021 г., протокол № 4.