

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра Биологии, биоресурсов и аквакультуры**

Рег. №ЭБ.03-70

30.08.2023

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора Института  
экологической и пищевой  
биотехнологии



**ФГОС 2020 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.В.ДВ.06.02**  
**ЭКОЛОГИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ**

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Экологические биотехнологии

Направленность (профиль)

Курс: 4

Семестр: 7

очная

очная, заочная, очно-заочная

Института экологической и пищевой  
биотехнологии

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	2 [72]			7
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	32			
Занятия лекционного типа	12			7
Занятия семинарского типа	20			7
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	40			7
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3			7

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920

**Программу разработал(и):**

Профессор кафедры биологии,  
биоресурсов и аквакультуры, д-р  
биол. наук, профессор



Осинцева Л.А.

## 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина ЭКОЛОГИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций ПК-4:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 Способен применять современные методы мониторинга водных и наземных биоресурсов и среды их обитания, а также проводить мероприятия по восстановлению популяций гидробионтов, диких животных и птиц	ИПК-4.1 Применяет методы ресурсных исследований и мониторинга промысла, дает прогноз состояния запасов промысловых объектов	знать: основные методологические подходы в реализации методов мониторинга для прогноза состояния энтомоценозов, особенности экологии членистоногих; уметь: применять принципы мониторинга для контроля членистоногих биоресурсов и среды их обитания; владеть: современными методами мониторинга и прогноза состояния популяций членистоногих..

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина ЭКОЛОГИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Химия. Биохимия. Зоология беспозвоночных. Зоогеография Биология размножения и развития Физиология животных. Биология размножения и развития. Популяционная экология. Мониторинг и восстановление биоресурсов. Учет биологических ресурсов. Экология и рациональное природопользование. И является основой для последующего изучения дисциплин: Охрана возобновляемых биоресурсов Экология урбанизированных территорий Экологическая токсикология, а также основой для подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена, и для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия ( ПЗ)	Самостоя- тельная работа (СР)	Всего по теме	
1	Раздел Происхождение, эволюция и классификация членистоногих					

1.1	Тема: Происхождение и эволюция членистоногих.	1	2	2	5	ПК-4
1.2	Тема: Принципы классификации членистоногих	1	2	2	5	ПК-4
2	<i>Раздел Эколого-биологические особенности членистоногих</i>					
2.1	Тема: Структура и динамика численности популяций членистоногих	2	2	2	6	ПК-4
2.2	Тема: Влияние абиотических факторов среды на членистоногих. Наземные, почвенные и водные формы.	2	4	2	8	ПК-4
3	<i>Раздел Роль членистоногих в биоценозах и хозяйственной деятельности</i>					
3.1	Тема: Место и роль членистоногих в экосистемах различного типа.	2	4	2	8	ПК-4
3.2	Тема: Методы мониторинга членистоногих в экосистемах различного типа.	3	4	7	14	ПК-4
3.3	Тема: Современные технологии разведения и содержания членистоногих. Охрана редких видов.	1	2	2	5	ПК-4
Контрольная работа				12	12	
Зачёт				9	9	
Итого		12	20	40	72	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, самостоятельной работы, контрольной работы.

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. *Происхождение, эволюция и классификация членистоногих*

Тема 1.1 *Происхождение и эволюция членистоногих.* Предмет, цели и задачи экологии членистоногих животных. Теории происхождения и эволюции членистоногих. Свидетельства эволюции членистоногих. Филогенетические отношения. Эволюция социальности членистоногих. Коэволюция цветковых растений и опылителей. Разнообразие и географическое распространение. Роль членистоногих животных в природе и значение их для человека.

Тема 1.2 *Принципы классификации членистоногих.* Проблемы классификации членистоногих. Современная классификация. Одиночные и общественные виды. Преимущества и недостатки мелких размеров. Факторы, ограничивающие размеры членистоногих. Гипотезы, объясняющие ограничение размеров членистоногих животных. Преимущества и недостатки мелких размеров членистоногих. Насекомые – особая группа членистоногих животных.

#### Раздел 2. *Эколого-биологические особенности членистоногих*

Тема 2.1. *Структура и динамика численности популяций членистоногих* Популяции членистоногих животных. Популяции в пределах ареала, их полиморфизм и генофонд. Границы между популяциями, иерархия популяций. Элементарные популяции, суперпопуляции, микропопуляции. Географические популяции, экологические расы, сезонные расы, биологические расы. Полиморфизм в популяциях членистоногих животных. Изменения генофонда популяций. Правило Харди–Вайнберга. Дрейф генов. Характер размещения членистоногих животных на местности. Равномерное, агрегированное, случайное размещение. Методы учета численности членистоногих животных. Учет численности популяций с помощью проб. Возрастной состав популяций членистоногих животных. Таблицы выживания. Половой состав популяций членистоногих животных. Партеогенез. Типы партеогенеза и его биологическое значение. Биотический потенциал. Типы динамики численности популяций членистоногих животных.

Тема 2.2 *Влияние абиотических факторов среды на членистоногих. Наземные, почвенные и водные формы.* Основные положения аутоэкологии членистоногих животных. Определение и критерии экологического фактора. Классификации экологических факторов. Макро-, мезо- и

микроклимат. Основные принципы воздействия абиотических факторов. Непосредственное и сигнальное действие факторов. Правило экологического оптимума. Экологическая пластичность членистоногих животных. Эври- и стенобионты. Закон лимитирующего фактора. К- и r-стратегии отбора. Реакции членистоногих животных на неблагоприятные условия. Влияние света на членистоногих. Общая характеристика фактора, источники света, измерение интенсивности света. Предпочитаемая освещенность. Фотопреферендум. Явление лета насекомых на искусственный свет. Гипотезы, объясняющие лет насекомых на искусственный свет. Практическое использование лета насекомых на искусственный свет. Роль ультрафиолетового и инфракрасного излучения в жизни членистоногих. Роль света в пространственной ориентации. Роль излучения в жизни беспозвоночных. Влияние температуры на поведение членистоногих. Влияние на членистоногих низких и высоких температур. Способы повышения холодостойкости у членистоногих животных. Влияние температуры на морфологию и окраску. Влияние температуры на развитие насекомых. Влажность - общая характеристика фактора и его измерение. Влияние влажности на беспозвоночных. Типы приспособлений членистоногих противостоять высоким температурам и к сохранению влаги. Влияние осадков на членистоногих животных. Эдафические факторы среды. Почва как среда жизни. Экологические группы почвенных организмов. Роль эдафических факторов в распределении членистоногих. Приспособления членистоногих к обитанию и движению в почве. Дыхание и характер питания почвенных членистоногих. Воздействие атмосферного давления, ветра, силы тяжести, электрических факторов, геомагнитного поля, геомагнитных бурь на членистоногих животных. Определение биологических ритмов. Суточные ритмы. Суточная периодичность среды и активность членистоногих. Распределение активности членистоногих во времени суток. Круглосуточная активность и активность, ограниченная определенным временем суток. Вариации ритмов активности. Проявления эндогенного суточного ритма членистоногих в природе и лаборатории. Экологическое значение эндогенного ритма. Факторы среды – датчики времени. Циркадные (околосуточные) ритмы. Сезонные ритмы. Согласование жизнедеятельности членистоногих с сезоном. Пути приспособления членистоногих к сезонным изменениям среды. Сезонные миграции. Сезонный покой. Диапауза - особое физиологическое состояние членистоногих. Виды и значение диапаузы. Индукция диапаузы внешними факторами. Фотопериодическая реакция (ФПР). Географическая изменчивость ФПР. Супердиапауза. Другие проявления сезонности у ФПР. Сезонные адаптации паразитов и общественных насекомых. Сезонная периодичность – практические приложения. Лунные и приливные ритмы.

Роль температуры, минерального состава, глубины водоема на жизнедеятельность, циркадные ритмы и адаптации водных членистоногих. Влияние хищников и паразитов. Модели хищничества и модели паразитизма. Модель взаимодействия популяций хозяина и паразита У. Томпсона. Модель Л. Николсона и В. Бейли. Модель А. Лотки. Время "обработки" жертвы. Модель К. Холлинга. Эффект «ускользания» хозяина.

Приспособления планктонных членистоногих организмов. Органы движения: движение при помощи антенн и торакальных конечностей, ундулирующих мембран и ресничек. Приспособления к сохранению взвешенного состояния в воде: уменьшение остаточного веса, редукция скелета, пропитывание водой, жировые включения, образование выростов и удлинение продольной оси тела, уплощение формы тела. Разнообразие представителей членистоногих в зоопланктоне.

### Раздел 3. *Место членистоногих в экосистемах различного типа.*

Тема 3.1. *Место и роль членистоногих в экосистемах различного типа.* Изучение видового состава членистоногих в экосистеме. Экологические ниши членистоногих. Способы классификации экологических ниш. Представление о жизненной форме. Иерархический тип классификации жизненных форм членистоногих. Примеры классификаций жизненных форм насекомых. Принципы классификации взаимосвязей в экосистемах. Классификация по типу взаимодействия между популяциями разных видов (конкуренция, хищничество, паразитизм (временный и стационарный), комменсализм, синойкия, протокооперация, мутуализм). Классификация взаимосвязей по их содержанию (топические, трофические, фабрические и

форические связи). Антофилия, энтомофилия. Цветок – продукт сопряженной эволюции

насекомых и растений. Вода как среда обитания членистоногих. Адаптации членистоногих гидробионтов к обитанию в водной среде. Водно-солевой обмен, дыхание, адаптация к газообмену членистоногих гидробионтов. Многообразие жизненных форм членистоногих гидробионтов. Нейстон и плейстон, планктон и нектон, бентос и перифитон. Членистоногие озера, реки, водохранилищ. Морские членистоногие. Питание и добычания пищи членистоногих гидробионтов. Членистоногие антропогенных экосистем.

Тема 3.2. Методы мониторинга членистоногих в экосистемах различного типа. Изучения видового разнообразия членистоногих в наземных, водных и почвенных экосистемах. Понятие «вредоносности». Методы изучения динамики численности, поло-возрастной структуры популяций членистоногих. Моделирование и прогнозирование динамики численности членистоногих. Методы мониторинга состояния популяций членистоногих в биотестировании различного типа.

Тема 3.3 Современные технологии разведения и содержания членистоногих. Редких видов. Культуры членистоногих. Практическое использование культур насекомых. Принципы и методы экспериментального использования членистоногих в биотестировании. Членистоногие как биоиндикаторы состояния окружающей среды. Основные аспекты биологии членистоногих. Некоторые особенности экологии членистоногих, повышающие их уязвимость.

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

##### 4.1. Список основной литературы

✓ Осинцева Л.А. Экология членистоногих [Электронный ресурс]. – Новосибирск, 2024. – 180 с. <https://edubiotech.ru/subjects/1220/>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

✓ Чернышев В.Б. Экология насекомых. - М.: Изд-во МГУ, 1996. - 364 с.



##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Специализированный портал, содержит информацию о фауне членистоногих Европы	<a href="http://www.faunaeur.org/">http:// www.faunaeur.org/</a>
2.	Информационная система Биоразнообразие России	<a href="http://www.zin.ru/BioDiv/">http://www.zin.ru/BioDiv/</a>
3.	Портал естественных наук	<a href="http://www.e-science.ru/biology/">www.e-science.ru/biology/</a>
4.	Проект «Вся биология»	<a href="http://www.sbio.info">www.sbio.info</a>
5.	Мир пчёл	<a href="http://www.beeworld.dem.ru">http://www.beeworld.dem.ru</a>

#### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы

Экология членистоногих: методические указания для подготовки к семинарским и практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы/сост. Л.А. Осинцева. – Новосибирск, 2020. – Режим доступа: <https://nsau.edu.ru/people/67798/>

**4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2010 prof (Word, Excel, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Происхождение, эволюция и классификация членистоногих	15 слайдов
2.	Презентация	Эколого-биологические особенности членистоногих	56 слайдов
3.	Презентация	Место членистоногих в экосистемах различного типа.	40 слайдов

**5. Описание материально-технической базы**

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-322 «Зоомузей»	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования(выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; компьютер; доска маркерная; экран проекционный; веб-камера с микрофоном; колонки акустические; мебель учебная
3-102	Лекционная аудитория: аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная

**6. Порядок аттестации студентов по дисциплине**

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся. Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 2, лекций – 12 часов, практических занятий – 20 часов, самостоятельная работа – 40 часов, всего 72 часа.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение практических занятий, лекций	16
2.	Текущий внутри семестровый опрос по темам практических занятий:	35
3.	Контрольная работа	12
4.	Подготовка к зачёту	9
	<b>Всего:</b>	<b>72</b>

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 54 баллов**.



## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от 25.05.2023

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Биологии, биологических ресурсов и аквакультуры протокол от «28» августа 2023 г. № 13  
Заведующий кафедрой

_____		_____
(должность)	подпись	ФИО
Председатель учебно-методического совета		_____
_____	подпись	ФИО
(должность)		

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

_____	_____	_____
(должность)	подпись	ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

_____	_____	_____
(должность)	подпись	ФИО



**АННОТАЦИЯ**  
учебной дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.06.02  
**ЭКОЛОГИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ**  
06.03.01 Биология \_\_\_\_\_  
Код и наименование направления подготовки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина ЭКОЛОГИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций ПК-4:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 Способен применять современные методы мониторинга водных и наземных биоресурсов и среды их обитания, а также проводить мероприятия по восстановлению популяций гидробионтов, диких животных и птиц	ИПК-4.1 Применяет методы ресурсных исследований и мониторинга промысла, дает прогноз состояния запасов промысловых объектов	<p>знать: основные методологические подходы в реализации методов мониторинга для прогноза состояния энтомоценозов, особенности экологии членистоногих;</p> <p>уметь: применять принципы мониторинга для контроля членистоногих биоресурсов и среды их обитания;</p> <p>владеть: современными методами мониторинга и прогноза состояния популяций членистоногих..</p>

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, самостоятельной работы, контрольной работы.

Промежуточная форма контроля - зачет.