



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
«10 апреля» 2019 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.4.1 «КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: Зоология беспозвоночных

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8  
от «10» апреля 2019 г.

И.о. зав. кафедрой Е.А. Мишарина

Иркутск 2019 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
а) основная литература	11
б) дополнительная литература	11
в) программное обеспечение	12
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	13
11. Оценочные средства (ОС)	15

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель** – знакомство студентов с биологическими и экологическими основами культивирования различных беспозвоночных животных, имеющих практическое значение для человека.

#### **Задачи дисциплины:**

- рассмотреть биологические и физиологические особенности беспозвоночных, являющихся объектами культивирования, их распространение в природе;
- проанализировать отношение разводимых групп беспозвоночных к факторам среды, особенности размножения, роста, развития, питания, дыхания, продукционные характеристики;
- изучить особенности технологий культивирования различных беспозвоночных.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Культивирование беспозвоночных» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология» профиль «Зоология беспозвоночных», является курсом по выбору, изучается в 7 семестре. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Зоология беспозвоночных», «Основы сравнительной и экологической морфологии беспозвоночных», «Большой практикум по зоологии беспозвоночных» и является основой при изучении последующих курсов: «Методы биотестирования с использованием беспозвоночных», «Инфекционные заболевания беспозвоночных и гидробионтов», при подготовке выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

#### **Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

СПК-1 - знание принципов систематики беспозвоночных животных и особенностей их строения, экологии, поведения и культивирования;

СПК-5 - способность проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области экологии, зоологии и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме, и участвовать в различных формах дискуссий;

ПК-2 - способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** научные понятия, основные теоретические аспекты и особенности культивирования практически значимых для человека групп беспозвоночных животных; биологические и физиологические особенности беспозвоночных, являющихся объектами культивирования, их распространение в природе.

**Уметь:** анализировать различные источники информации, рассматривающие теоретические и технологические проблемы искусственного выращивания различных беспозвоночных животных; использовать в профессиональной деятельности основные знания по отношению разводимых групп беспозвоночных к факторам среды, особенности размножения, роста, развития, питания, дыхания, продукционные характеристики.

**Владеть:** терминологией; навыками поиска информации по вопросам культивирования различных беспозвоночных животных.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		-	-	7	-
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54/1,5	-	-	54/1,5	-
<b>Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий</b>	36/1	-	-	36/1	-
В том числе:					
Лекции	18/0,5	-	-	18/0,5	-
Практические занятия (ПЗ)	36/1	-	-	36/1	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
КСР	2/0,1	-	-	2/0,1	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	88/2,4	-	-	88/2,4	-
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы (подготовка докладов, подготовка к зачёту)</i>	88/2,4	-	-	88/2,4	-
<b>Контактная работа</b>	56/1,6	-	-	56/1,6	-
Вид промежуточной аттестации	зачёт	-	-	зачёт	-
Общая трудоемкость	часы	144	-	144	-
	зачетные единицы	4	-	4	-

#### 5. Содержание дисциплины:

##### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины:

**Введение.** Актуальность разведения и выращивания беспозвоночных животных в современном мире. Общие характеристики, которыми должны обладать беспозвоночные как объекты культивирования. Водные беспозвоночные – объекты культивирования. Разведение и выращивание наземных беспозвоночных.

**Раздел 1. Культивирование простейших.** Общая характеристика простейших. Методы сбора простейших. Особенности содержания лабораторных культур простейших. Методы культивирования некоторых простейших.

**Раздел 2. Культивирование коловраток.** Общая характеристика коловраток. Общие сведения о культивировании коловраток. Характеристика и особенности разведения некоторых видов коловраток.

##### Раздел 3. Культивирование червей.

**3.1. Круглые черви** – объекты культивирования. Общая характеристика нематод. Общие сведения о разведении круглых червей. Методы культивирования панагреллы. Методы культивирования уксусной угрицы.

**3.2. Культивирование малощетинковых кольчатых червей.** Общая характеристика и экологическое значение малощетинковых червей. Культивирование водных олигохет на примере трубочника. Культивирование почвенных олигохет на примере энхитреид. Вермикультивирование. Биогумус – состав и свойства, использование.

**Раздел 4. Культивирование ракообразных.** Общая характеристика ракообразных как объектов культивирования.

**4.1. Характеристика и особенности разведения некоторых кормовых ракообразных:** дафнии, артемия, бокоплавы.

**4.2. Характеристика и особенности разведения некоторых высших ракообразных:** раки, креветки, омары, langoustes, крабы.

**Раздел 5. Культивирование насекомых.** Общая характеристика насекомых как объектов культивирования.

**5.1. Сбор кормовых насекомых из природных местообитаний.** Личинки водных насекомых. Имаго некоторых воздушных насекомых.

**5.2. Разведение насекомых.** Плодовая мушка. Имаго и личинки мух. Тараканы. Зерновая моль. Тутовый шелкопряд. Пчеловодство.

**Раздел 6. Конхиокультура (разведение моллюсков).**

**6.1. Сбор и культивирование пресноводных и наземных моллюсков.** Морфология, экология и места обитания моллюсков, являющихся объектами культивирования. Отношение к факторам среды и особенности культивирования.

**6.2. Разведение и выращивание морских моллюсков.** Морфология, экология и места обитания объектов культивирования: устрицы, мидии, гребешки, ушки и др.. Отношение к факторам среды и особенности культивирования.

**Раздел 7. Культивирование иглокожих.**

Голотурии и морские ежи как объекты культивирования: морфология, экология и места обитания. Отношение к факторам среды и особенности культивирования.

**Заключение.** Современные направления развития технологий культивирования беспозвоночных. Примеры практического опыта культивирования беспозвоночных.

**5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами:**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3.2	4.1					
1	Методы биотестирования с использованием беспозвоночных	1	2	3.2	4.1					
2	Инфекционные заболевания беспозвоночных и гидробионтов	1	2	3	4	5	6	7		
3	Выпускная квалификационная работа	Могут быть использованы все разделы и темы								

**5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий:**

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
	<b>Введение</b>		2	2			2	6
1	<b>Культивирование простейших</b>	Простейшие как объекты культивирования. Методы сбора и особенности содержания лабораторных культур простейших.	2				2	4

		Методы культивирования некоторых простейших.		2			4	6
2	<b>Культивирование колероваток</b>	Общие сведения о культивировании колероваток.	2				2	4
		Характеристика и особенности разведения некоторых видов колероваток.		2			4	6
3	<b>Культивирование червей</b>	Круглые черви как объекты культивирования.	1	2			5	8
		Культивирование малощетинковых кольчатых червей.	1	4			9	14
4	<b>Культивирование ракообразных</b>	Характеристика и особенности разведения некоторых кормовых ракообразных.	1	2			5	8
		Характеристика и особенности разведения некоторых высших ракообразных.	1	2			5	8
5	<b>Культивирование насекомых</b>	Общая характеристика насекомых как объектов культивирования.	2				2	4
		Сбор кормовых насекомых из природных местообитаний.		2			4	6
		Разведение насекомых.		6			12	18
6	<b>Конхиокультура</b>	Сбор и культивирование пресноводных и наземных моллюсков.	1	2			5	8
		Разведение и выращивание морских моллюсков.	1	2			5	8
7	<b>Культивирование иглокожих</b>		2	2			6	10
	<b>Заключение</b>	Современные направления развития технологий культивирования беспозвоночных.	2				2	4
		Примеры практического опыта культивирования беспозвоночных.		6			14	20

#### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ:

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	<b>Введение</b>	Общие характеристики, которыми должны обладать беспозвоночные как объекты культивирования.	2	Устный опрос. Подготовка докладов. Активность	СПК-1, СПК-5, ПК-2
2	<b>1</b>	Методы культивирования некоторых простейших.	2		



3	2 (1)	Характеристика и особенности разведения некоторых видов коловраток.	2	участия в дискуссии.	
4	3 (1,2)	Методы культивирования панагреллы и уксусной угрицы. Культивирование водных олигохет на примере трубочника. Культивирование почвенных олигохет на примере энхитреид. Вермикультивирование.	6		
5	4 (1,2)	Особенности разведения некоторых кормовых и пищевых ракообразных.	4		
6	5 (1,2)	Особенности сбора и разведения некоторых насекомых.	8		
7	6 (1,2)	Особенности сбора и разведения некоторых моллюсков (наземных, пресноводных и морских).	4		
8	7	Особенности сбора разведения некоторых иглокожих.	2		
9	<b>Заключение</b>	Примеры практического опыта культивирования беспозвоночных.	6		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Введение	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию. Подготовка к зачёту.	Актуальность разведения и выращивания беспозвоночных животных в современном мире. Приведите примеры водных и наземных беспозвоночных животных, которых можно использовать в качестве объектов культивирования. Общие характеристики, которыми должны обладать беспозвоночные как объекты культивирования.	См. п. 8	2
2	Простейшие как объекты культивирования. Методы сбора и особенности содержания лабораторных культур простейших.		Охарактеризуйте основные биологические особенности простейших: морфологию, экологию и места обитания. Чем обусловлена актуальность культивирования простейших? В каких местах и с помощью каких методов можно собрать разных представителей простейших в природе? Какие выращиваемые культуры простейших называют сырыми (или смешанными), а какие искусственными? Чем принципиально отличаются подходы к содержанию таких культур простейших?	См. п. 8	2

3	Методы культивирования некоторых простейших.		Какие экологические особенности простейших нужно учитывать при их культивировании? Приведите примеры сред, которые можно использовать для выращивания простейших.	См. п. 8	4
4	Общие сведения о культивировании коловраток.		Охарактеризуйте основные биологические особенности коловраток: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Чем обусловлен интерес к культивированию коловраток?	См. п. 8	2
5	Характеристика и особенности разведения некоторых видов коловраток.		Опишите общие принципы разведения коловраток. Приведите примеры коловраток, являющихся объектами культивирования.	См. п. 8	4
6	Круглые черви как объекты культивирования.		Охарактеризуйте основные биологические особенности нематод: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Каких представителей нематод и с какой целью используют в качестве объектов культивирования? Какие способы можно использовать для выращивания кормовых нематод? Влияние каких факторов среды нужно при этом учитывать?	См. п. 8	5
7	Культивирование малощетинковых кольчатых червей.		Охарактеризуйте основные биологические особенности олигохет: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Приведите примеры олигохет, являющихся объектами культивирования. Что такое вермиккультура? Какие задачи может одновременно решать эта биотехнология? Опишите особенности разведения и последующего использования как живого корма для рыб водных олигохет на примере трубочника. Опишите особенности разведения и последующего использования как живого корма для рыб почвенных олигохет на примере энхитреид.	См. п. 8	9
8	Характеристика и особенности разведения некоторых кормовых ракообразных.		Охарактеризуйте основные биологические особенности ракообразных: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Приведите примеры ракообразных, являющихся объектами культивирования. Опишите особенности разведения и по-	См. п. 8	5



			следующего использования некоторых кормовых ракообразных.		
9	Характеристика и особенности разведения некоторых высших ракообразных.		Опишите особенности разведения и последующего использования некоторых высших ракообразных.	См. п. 8	5
10	Общая характеристика насекомых как объектов культивирования.		Охарактеризуйте основные биологические особенности насекомых: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Приведите примеры насекомых, являющихся объектами культивирования.	См. п. 8	2
11	Сбор кормовых насекомых из природных местообитаний.		Приведите примеры насекомых, которых можно собирать из природных местообитаний и использовать в качестве живого корма. Опишите методы их сбора.	См. п. 8	4
12	Разведение насекомых.		Приведите примеры представителей энтомофауны, которых можно использовать в качестве объектов искусственного разведения для разных целей. Опишите особенности их содержания и культивирования.	См. п. 8	12
13	Сбор и культивирование пресноводных и наземных моллюсков.		Охарактеризуйте особенности сбора и культивирования пресноводных и наземных моллюсков. Приведите примеры таких моллюсков.	См. п. 8	5
14	Разведение и выращивание морских моллюсков.		Опишите особенности разведения и выращивания морских моллюсков на конкретных примерах.	См. п. 8	5
15	Культивирование иглокожих		Опишите особенности культивирования иглокожих на примере голотурий и морских ежей.	См. п. 8	6
16	Современные направления развития технологий культивирования беспозвоночных.		Сформулируйте актуальные направления развития технологий культивирования беспозвоночных.	См. п. 8	2
17	Примеры практического опыта культивирования беспозвоночных.	Подготовка докладов.	Примеры практического опыта культивирования простейших. Примеры практического опыта культивирования коловраток. Примеры практического опыта культивирования червей. Примеры практического опыта культивирования ракообразных.	См. п. 8	14

			Примеры практического опыта разведения и выращивания имаго и личинок насекомых. Примеры практического опыта культивирования пресноводных и наземных моллюсков. Примеры практического опыта разведения и выращивания морских моллюсков. Примеры практического опыта культивирования иглокожих.		
--	--	--	--	--	--

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Культивирование беспозвоночных» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к практическим занятиям (семинарам).
- Подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к зачёту.

**7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии): не предусмотрены Учебным планом.**

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:*****а) основная литература:***

Буруковский Р.Н. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие / Р. Н. Буруковский. – СПб.: Проспект науки, 2010. – 959 с. – ISBN 978-5-903090-40-2

Мишарина Е.А. Некоторые аспекты культивирования беспозвоночных как живого корма в рыборазведении и аквариумистике: учеб. пособие / Е. А. Мишарина, А. И. Вокин, В. П. Самусенок. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2019. – 91 с. – ISBN 978-5-9624-1738-7

***б) дополнительная литература:***

Аквакультура: учеб. пособие / С. М. Никитина, С. Г. Миронов, А. Н. Булгаков, Г. В. Шеламкова; Ред. С. М. Никитина. - Калининград: Изд-во КГУ, 2003. - 256 с. - ISBN 5-888-74-406-9

Биологические основы культивирования водных организмов: [сб. ст.] / АН МССР, Ин-т зоологии и физиологии; отв. ред. Ф. П. Чорик. - Кишинев: Штиинца, 1983. - 117 с. - ISBN нет

Догель В.А. Зоология беспозвоночных: учеб. для студ. биол. спец. ун-тов / В. А. Догель. - 8-е изд., стер., Перепечатка с изд. 1981 г. - М.: Альянс, 2009. - 606 с. - ISBN 978-5-903034-46-8

Кокова В.Е. Непрерывное культивирование беспозвоночных: научное издание / В. Е. Кокова; отв. ред. И. А. Терсков; СО АН СССР, Ин-т биофизики. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1982. - 168 с. - ISBN нет

Супрунович А.В. Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки / А. В. Супрунович, Ю. Н. Макаров. - Киев: Наук.думка, 1990. - 261 с. - ISBN 5120016111

**в) программное обеспечение:**

- DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.
- Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.
- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
- Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

- Электронная библиотека ИГУ: <http://library.isu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>
- ЭЧЗ «БиблиоТех»: <https://isu.bibliotech.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Рукопт»: <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс»: <http://ibooks.ru>
- ООО «РУНЭБ»: <http://elibrary.ru>
- Открытый интернет ресурс «Интерневод-аквакультура»: <http://www.internevod.com/rus/academy/tech/akva/>
- Сайт о способах выращивания гидробионтов в поликультуре: <http://ru-patent.info/21/45-49/2149541.html>
- Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года: <http://legalacts.ru/doc/strategija-razvitija-akvakultury-v-rossiiskoi-federatsii-na/>
- Информация о культивировании коловраток и мелких ветвистоусых ракообразных: <http://hydrobiologist.com/2009/12/11/cultivation-moina-brachionus/>
- Сайт о культивировании червей: <http://kontinentusa.com/kultivirovanie-chervej/>
- Статьи по культивированию кормовых насекомых из источника "Зоокультура и биологические ресурсы. Материалы научно-практической конференции 4-6 февраля 2004 г."): <http://myreptile.ru/forum/index.php?topic=73.0>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:****Аудитория для проведения занятий лекционного типа**

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 30 посадочных мест; *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Культивирование беспозвоночных»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.;

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Культивирование беспозвоночных»: Таблицы – 15 шт., презентации по каждой теме программы.

**Аудитория для проведения занятий практического типа.**

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 30 посадочных мест;

*техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Культивирование беспозвоночных»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.;

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Культивирование беспозвоночных» в количестве: Таблицы – 15 шт.,

Микропрепараты – 123 шт., Влажные препараты различных типов беспозвоночных – 974 шт., презентации по каждой теме программы.

Микроскоп МБС-9 -8 шт.

Микроскоп МБС-9 - 6 шт.

Микроскоп МБС-10 - 8 шт.

Микроскоп Levenhuk 2L NG – 4шт.

Микроскоп Levenhuk 3ST – 10 шт.

***Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы***

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

***Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования***

Аудитория оборудована:

Стол письменный - 4 шт., Стулья - 4 шт., Шкаф - 8 шт.

Холодильник торговый “Inter -501T” – 1 шт.

Монитор ЛОС – 1 шт.

Компьютер DNS Office Celeron E1400 – 1 шт.

Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

Ноутбук Lenovo T61 – 1 шт.

Проектор Epson EB-X03 – 1 шт.

**10. Образовательные технологии:**

Для освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция*. Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация*. Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа*. Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и тем изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2), на которую выносятся в т.ч. вопросы, касающиеся частных примеров в разведении и выращивании разных беспозвоночных.

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);
- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;
- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

**11.1. Оценочные средства для входного контроля:** в виде письменного опроса и собеседования на вводном занятии.

Примерный список вопросов для входного контроля:

1. Приведите примеры беспозвоночных животных из разных систематических групп, которых можно использовать в качестве объектов культивирования. Укажите цели, для которых их выращивают.
2. Какими общими характеристиками должны обладать беспозвоночные как объекты культивирования?

**11.2. Оценочные средства текущего контроля:** подготовка и выступление с краткими докладами, представляющими собой результат самостоятельной работы; устный опрос по пройденным темам дисциплины. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: СПК-1, СПК-5, ПК-2.

Тематика заданий для самостоятельной работы (подготовки докладов):

1. Примеры практического опыта культивирования простейших.
2. Примеры практического опыта культивирования коловраток.
3. Примеры практического опыта культивирования червей.
4. Примеры практического опыта культивирования ракообразных.
5. Примеры практического опыта разведения и выращивания имаго и личинок насекомых.
6. Примеры практического опыта культивирования пресноводных и наземных моллюсков.
7. Примеры практического опыта разведения и выращивания морских моллюсков.
8. Примеры практического опыта культивирования иглокожих.

## **11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.**

Форма промежуточной аттестации – **зачёт**.

Примерный список вопросов для промежуточной аттестации (собеседование):

1. Актуальность разведения и выращивания беспозвоночных животных в современном мире. Приведите примеры водных и наземных беспозвоночных животных, которых можно использовать в качестве объектов культивирования.
2. Общие характеристики, которыми должны обладать беспозвоночные как объекты культивирования.
3. Охарактеризуйте основные биологические особенности простейших: морфологию, экологию и места обитания. Чем обусловлена актуальность культивирования простейших?
4. В каких местах и с помощью каких методов можно собрать разных представителей простейших в природе?
5. Какие выращиваемые культуры простейших называют сырыми (или смешанными), а какие искусственными? Чем принципиально отличаются подходы к содержанию таких культур простейших?
6. Какие экологические особенности простейших нужно учитывать при их культивировании? Приведите примеры сред, которые можно использовать для выращивания простейших.
7. Охарактеризуйте основные биологические особенности коловраток: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Чем обусловлен интерес к культивированию коловраток?
8. Опишите общие принципы разведения коловраток. Приведите примеры коловраток, являющихся объектами культивирования.



9. Охарактеризуйте основные биологические особенности нематод: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Каких представителей нематод и с какой целью используют в качестве объектов культивирования?
10. Какие способы можно использовать для выращивания кормовых нематод? Влияние каких факторов среды нужно при этом учитывать?
11. Охарактеризуйте основные биологические особенности олигохет: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Приведите примеры олигохет, являющихся объектами культивирования.
12. Что такое вермиккультура? Какие задачи может одновременно решать эта биотехнология?
13. Опишите особенности разведения и последующего использования как живого корма для рыб водных олигохет на примере трубочника.
14. Опишите особенности разведения и последующего использования как живого корма для рыб почвенных олигохет на примере энхитреид.
15. Охарактеризуйте основные биологические особенности ракообразных: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Приведите примеры ракообразных, являющихся объектами культивирования.
16. Опишите особенности разведения и последующего использования некоторых кормовых ракообразных.
17. Опишите особенности разведения и последующего использования некоторых высших ракообразных.
18. Охарактеризуйте основные биологические особенности насекомых: общие черты строения и жизнедеятельности, места обитания и роль в природе. Приведите примеры насекомых, являющихся объектами культивирования.
19. Приведите примеры насекомых, которых можно собирать из природных местообитаний и использовать в качестве живого корма. Опишите методы их сбора.
20. Приведите примеры представителей энтомофауны, которых можно использовать в качестве объектов искусственного разведения для разных целей. Опишите особенности их содержания и культивирования.
21. Охарактеризуйте особенности сбора и культивирования пресноводных и наземных моллюсков. Приведите примеры таких моллюсков.
22. Опишите особенности разведения и выращивания морских моллюсков на конкретных примерах.
23. Опишите особенности культивирования иглокожих на примере голотурий и морских ежей.
24. Сформулируйте актуальные направления развития технологий культивирования беспозвоночных.

**Пример вопросов из контрольной работы  
для проведения промежуточной аттестации:**

**Задание I:** Дополните ответ / утверждение.

1. Каким требованиям должны соответствовать корма, используемые при рыборазведении?
  - корм должен быть доступным по ..., чтобы рыба могла его легко найти и потреблять без значительных затрат энергии;
  - корм должен находиться в местах, ..., и в то время, когда ...;
  - корм должен быть привлекательным по ..., ... полноценным, легко ... и усваиваться в необходимом ...;
  - корм должен обеспечивать потребности организма во всех питательных веществах, нормальное развитие и максимальную скорость роста (такие корма называются ...; их пищевая ценность зависит от содержания в них ..., ..., ..., ... и ..., степени ... и ...).

2. Какими общими характеристиками должны обладать кормовые беспозвоночных животных как объекты культивирования?

- высокой ... ,
- быстрыми темпами ... ,
- способностью существовать при значительной ... ,
- неприхотливостью к ... .

**Задание II:** *Дайте развёрнутый ответ.*

1. На каких этапах выращивания рыб и при каких масштабах рыборазведения можно применять живые корма?
2. Влияние каких факторов среды нужно учитывать при выращивании кормовых беспозвоночных?

**Задание III:** *Обоснуйте свою точку зрения по вопросу "Какие беспозвоночные Байкальского региона могут быть перспективными для выращивания и с какой с целью применения?"*

**Разработчик:**

  
(подпись)

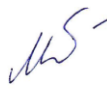
доцент кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных Е.А. Мишарина

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных

«10» апреля 2019 г.

Протокол № 8

И.о. зав. кафедрой

  
(подпись)

Е.А. Мишарина