

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Структурное подразделение институт естественных наук
Кафедра биологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
Естественных наук


(подпись)
« 26 » * 02

Гаврик С.Ю.
(Фамилия, инициалы)
20 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ АДАПТАЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ И
ЖИВОТНЫХ

По направлению подготовки 06.04.01. «Биология»

Программа магистратуры Биоразнообразие и ресурсы животного и
растительного мира

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс 1

Луганск, 20 26

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 06.04.01 Биология, Программа Магистратуры: Биоразнообразие и ресурсы животного и растительного мира, очной формы обучения.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 № 934 и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н.

СОСТАВИТЕЛИ:

Профессор кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», доктор сельскохозяйственных наук, профессор Волгина Наталья Васильевна;

Утверждена на заседании кафедры биологии

Протокол от «23» ср 2020 г., № 6

Заведующий кафедрой биологии

 Н.В. Волгина

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии института естественных наук

Протокол «4» ср 2020 г., № 7

Председатель учебно-методической комиссии института естественных наук

 С.Н. Несторенко

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 В.В. Савенков

Структура и содержание учебной дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование фундаментальных знаний о принципах адаптации и акклиматизации крупных таксонов животных к различным факторам среды и ориентации в окружающей среде.

Задачи: изучить основные молекулярно-генетические, морфологические и физиолого-биохимические механизмы формирования адаптаций применительно к определенным условиям среды в экосистемах; освоить основные эволюционные закономерности развития адаптаций при антропогенной трансформации природных экосистем; ознакомиться с главными направлениями эволюции животных и характерными для них связями со средой обитания; определить основные формы адаптаций, сформированные в процессе эволюции; изучить особенности акклиматизации разных видов животных.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Теория адаптации и акклиматизации» относится к вариативной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются:

знания, сформированные в процессе изучения предметов «Зоология», «Иммунология», «Гистология», «Биотехнология», «Физиология человека и животных» на предыдущем уровне образования;

умения самостоятельно решать поставленные задачи и достигать поставленной цели;

навыки самостоятельной работы со специализированной литературой (подбор, изложение, анализ, выводы).

Содержание учебной дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Генетика с основами селекции» и служит основой для написания и защиты магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания учебной дисциплины

Студенты, завершившие изучение учебной дисциплины «Теория адаптации и акклиматизации», должны:

знать основные молекулярно-генетические, морфологические и физиолого-биохимические механизмы формирования адаптаций применительно к определенным условиям среды в экосистемах; компоненты и классификацию экосистем, основные типы антропогенных экосистем, их неотвратимость в формировании среды человеком и для человека, роль в преобразовании ландшафта, поддержании и, или, унификации и деградации биоразнообразия, взаимодействие и, или, связь с естественными экосистемами; основные эволюционные закономерности развития адаптаций при антропогенной трансформации экосистем.

уметь: излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; применять зоологические методы исследований (сбор, идентификация, описание) при решении типовых профессиональных задач.

владеть: комплексом лабораторных и полевых методов исследований; навыками самостоятельной работы со специальной литературой; методами сбора, описания, определения растительных и животных объектов; навыками экспериментальных и теоретических исследований, обобщения и анализа полученных результатов, используя современные технологии (в т.ч. и компьютерные).

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования ряда компетенций:

способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);

способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-6);

готовностью осуществлять проектирование и контроль биологических процессов (ПК-7).

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов / зач. ед.	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка	108 / 3,0	108 / 3,0
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов)	36	
в том числе:		
Лекции	8	
Семинарские занятия	—	
Практические занятия	28	
Лабораторные работы	—	
Контрольные работы	—	
Курсовая работа / курсовой проект	—	
Другие формы и методы организации образовательного процесса	—	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	36	
ФОРМА АТТЕСТАЦИИ	экзамен (1 семестр)	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Адаптация как общее свойство биологических систем.

Тема 1. *Адаптация - направления, уровни, закономерности. Введение.* Общие понятия «адаптации», «адаптогенез». Предмет и задачи дисциплины «Теория адаптации и акклиматизации». Определение понятия «адаптация» и «адаптогенез». Адаптогенез – возникновение, развитие и преобразование приспособлений (адаптации) в процессе эволюции организмов. Формирование новых приспособительных функций, способствующих адаптации живых существ к определенным условиям внешней среды.

Адаптация как фундаментальное свойство биологических систем. Механизмы адаптации на различных уровнях организации биологических систем: молекулярно-генетический, организменный, популяционный, экосистемный. Общие направления повышения устойчивости биологических систем в процессе их адаптации к стресс-факторам. Иммунологические аспекты адаптации. Адаптация – фактор эволюционного развития. Адаптационное значение жизненных циклов и жизненных стратегий видов. Экосистема как возможность реализации адаптационных возможностей ее составляющих. Методология изучения адаптационных возможностей биологических систем разного уровня.

Тема 2. *История изучения адаптаций живых систем.*

Некоторые исторические сведения по изучению адаптации живых организмов и экосистем к изменениям в окружающей среде. Вымирание. Периоды массового

вымирания в истории развития биосферы Земли как примеры запредельных воздействий. Причины вымирания видов.

Раздел 2. Эволюционные изменения адаптаций организмов как дискретных составляющих экосистем.

Тема 3. *Общие принципы адаптации на уровне организма.*

Жизненная форма. Адаптации по резистентному и толерантному типу. Правило двух уровней адаптации. Экологическая валентность организма. Эври- и стенобионтные виды. Жизненные формы растений. Особенности жизненной формы животных, морфофизиологические признаки, которые с ней связаны. Симметрия тела как приспособление к существованию с разной подвижностью

Главные направления эволюции животных, характерные для них связи со средой обитания. Адаптация к различным типам сред. Вода как среда обитания организмов. Наземно-воздушная среда обитания организмов. Почва как среда жизни. Организм как среда обитания для паразитов.

Тема 4. *Эволюция систем обеспечивающих пищеварение и энергообмен.*

Стратегии теплообмена. Пища и энергия. Пища как экологический фактор. Способы питания. Мелкие и крупные частицы пищи. Растворенный органический материал. Внутриклеточное и внеклеточное пищеварение. Усложнение систем, обеспечивающих пищеварение, в эволюции от Саркомастигофор до представителей типа Хордовые. Интенсивность метаболизма. Запасание энергией: жир и гликоген. Влияние изменений температуры на физиологические параметры. Температурные пороги жизни. Эвритермные и стенотермные виды.

Адаптации животных обитающих в условиях низких и высоких температур. Стратегия теплообмена. Адаптации пойкилотермных животных. Элементы терморегуляции пойкилотермных животных. Зависимость скорости развития пойкилотермных животных от температуры. Состояние оцепенения как адаптация пойкилотермных животных к жизни в изменчивых условиях. Гомойотермные животные. Температура тела у птиц и млекопитающих. Распределение температуры в теле. Физическая и химическая терморегуляция гомойотермных животных. Суточные колебания внутренней температуры. Гетеротермные животные и механизмы обратимой гипотермии.

Тема 5. *Газообмен в различных средах жизни и системы, обеспечивающие циркуляцию жидкостей по телу.*

Животные, не имеющие специальных органов дыхания. Зависимость развития органов дыхания от среды обитания, систематического положения и общей активности животного. Газообмен в водной среде. Растворимость газов в воде. Адаптации к недостатку кислорода в водной среде. Появление и развитие структур собственно обеспечивающих газообмен в пределах типа Annelida. Кожные жаберы, трахеи и легкие водных и наземных членистоногих. Ктении и легкие моллюсков. Органы дыхания водных позвоночных. Плавательный пузырь и его эволюция. Газообмен в воздушной среде. Органы воздушного дыхания у наземных позвоночных. Принцип двойного дыхания у птиц.

Циклоз в клетках простейших как основной механизм циркуляции жидкости. Кровообращение. Перенос кислорода кровью. Дыхательные пигменты. Кривые кислородной диссоциации гемоглобина и миоглобина. Механизмы апноэ. Запасание кислорода в миоглобине мышц. Кровеносная система незамкнутого и замкнутого типа различных беспозвоночных животных. Строение сердца в ранних группах позвоночных. Кровообращение плода у млекопитающих и его преобразование при родах.

Тема 6. *Водно-солевой обмен у животных аридных, влажных местообитаний, гидробионтов.*

Водно-солевой обмен водных животных. Неразрывная связь водного и солевого обмена у водных животных в силу полупроницаемости их покровов. Осморегуляторы и

осмоконформеры. Водно-солевой обмен у морских животных. Принципы водно-солевого обмена большинства изоосмотичных морских беспозвоночных животных. Ионная регуляция. Гипоосмотичные морские костные рыбы. Метизотонические хрящевые морские рыбы. Водно-солевой обмен у пресноводных животных. Гипертоничность пресноводных животных, как необходимое условие их существования. Строение клубочковой почки. Работа солевых желез пресноводных рыб. Физиологический контроль осморегуляции. Водно-солевой обмен наземных животных. Водно-солевой обмен у наземных животных из влажных местообитаний. Приспособления амфибий к снижению потерь влаги с испарением. Водный обмен у наземных животных из аридных местообитаний. Рептилии, птицы и млекопитающие как первичноназемные позвоночные. Строение метанефрической почки. Нефроны рептильного и млекопитающего типа. Концентрационная активность петли Генле. Регуляция диуреза. Солевой обмен у наземных животных из аридных местообитаний. Солевые железы.

Тема 7. Адаптивное значение покровов тела, опорные и локомоторные образования.

Адаптации к передвижению в водной, наземной, воздушной среде и почве. «Движение среды вокруг организма» как тип перемещения. Локомоция простейших. Реактивное движение кишечнорастворимых. Ползание червеобразных животных. Конечности членистоногих – многоколенный рычаг, способный к сложным движениям, как пример эволюционного прорыва в системах передвижения. Эволюция хорды и позвоночника. Эволюция парных конечностей позвоночных. Покровы тела как защитные образования: обеспечение теплозащиты, защита от хищников.

Тема 8. Эволюция строения нервной системы и сенсорных структур.

Роль высшей нервной деятельности во взаимодействии животных с окружающей средой. Общее усложнение НС в эволюции животных. Эктоплазма простейших – аналог НС многоклеточных животных. Появление и развитие нервной системы и органов чувств в пределах типа кишечнорастворимых. Преимущества нервной системы стволового типа (ортогон) у Platyhelminthes и Nematoda. Процесс цефализации. Строение нервной системы Cephalopoda – «приматов моря». Сходство и различие плана строения нервной системы гемихордовых с типом хордовые. Дифференциация отделов головного мозга и нервной трубки. Обзор общих особенностей спинного мозга у позвоночных. Развития отделов головного мозга в соответствии с особенностями экологии различных позвоночных.

Основные формы поведения животных. Пищевое поведение как механизм адаптации животных к факторам окружающей среды. Особенности полового и родительского поведения видов, обитающих в различных экологических условиях. Особенности социального поведения, обеспечивающие экологическую пластичность, различных видов животных.

Тема 9. Биологические ритмы как адаптации к периодически меняющимся условиям обитания. Системы, обеспечивающие размножение.

Изменения активности различных животных в течение суток как адаптация к изменяющимся условиям обитания. Суточные и циркадианные ритмы. Сезонные и цирканнуальные ритмы. Гипоталамо-гипофизарная система. Физиологическая регуляция сезонных явлений (размножения, миграции, линьки). Реализация стратегий размножения в различных экологических условиях. Деление – основа размножения одноклеточных. Чередование в жизненном цикле бесполого поколения и полового поколения у кишечнорастворимых. Половая система гермафродитного типа сосальщиков как адаптация к паразитизму. Раздельнополые животные Nematoda. Чередование поколений Rotatoria. Раздельнополые и гермафродитные Annelida, особенности строения половой системы. Размножение и развитие членистоногих.

Раздел 3. Адаптогенез на уровне экосистем.

Тема 10. Экосистемы – понятие, классификация, устойчивость.

Понятие экосистемы, основные характеристики (структура) и классификация экосистем (ландшафтная, биомная, энергетическая). Особенности экосистем. Классификация природных объектов по морфологическому, факториальному и функциональному критериям. Биогеохимическое районирование. Функциональные классификации экологических систем. Отличительные особенности функционирования природных экосистем и агроэкосистем.

Тема 11. Типичные пути адаптации.

Типичные пути адаптации, характерные для животных (преодоление, уход и т.д.). Адаптации по резистентному и толерантному типу. Правило двух уровней адаптации. Принцип взаимодействия факторов. Правило оптимума. Правило минимума. Концепция лимитирующих факторов. Основные среды жизни. Адаптация к различным типам сред. Основные приспособления к различным температурным режимам, влажности, давления и т.п. Характерные примеры путей адаптации на различных уровнях организации живого (миграции, спячка и др.). Адаптивные изменения популяционной структуры (возрастной, половой, иерархической и т.д.). Акклимации, акклиматизация и долговременная адаптация как три этапа развития адаптогенеза во времени. Пищевое поведение как механизм адаптации животных к факторам окружающей среды.

Тема 12. Антропогенные экосистемы.

Антропогенные экосистемы: особенности и закономерности формирования, биоразнообразие, продуктивность и устойчивость. Типы антропогенных экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Экологические сукцессии. Масштабы сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии. Общие закономерности сукцессий. Методы анализа и моделирование экологических процессов, экологические принципы природопользования и охраны природы. Особенности и значение искусственных экосистем (живые придорожные изгороди, парки, лесозащитные полосы, обочины дорог, зоны отчуждения и др.). Антропогенная трансформация природных экосистем. Техногенное воздействие на экосистемы. Стадии техногенной трансформации в экосистеме. Условные функционалы. Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании. Система экологического нормирования. Принципы регламентации. Критерии безопасности при антропогенном воздействии на сообщества живых организмов. Биологический экологический и ландшафтный критерии безопасности.

Тема 13. Адаптационные механизмы при антропогенном воздействии.

Оптимизация обменных процессов при неблагоприятных воздействиях. Стресс как один из механизмов адаптации живых организмов и систем различных уровней биологической интеграции. Восстановление нарушенных природных ландшафтов: тундры, тайги, широколиственных лесов, степей. Развитие экологического стресса в почвенных и водных экосистемах. Значение адаптации живых организмов в биологической рекультивации нарушенных земель. Применение биотехнологии для восстановления экосистем в техногенных зонах. Адаптационные процессы в водных экосистемах. Ферментативный анализ вод. Значение адаптации живых организмов биологической рекультивации нарушенных земель. Применение биотехнологии для восстановления экосистем в техногенных зонах.

Тема 14. *Содержание и значение акклиматизации в формировании популяций разных видов животных.* Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации. Основные понятия теории акклиматизации. Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации. Научные основы акклиматизации. Типы акклиматизации. Основные пути акклиматизации и интродукции организмов. Факторы, способствующие расселению организмов и их акклиматизации. Экологические и хозяйственно экономические последствия акклиматизации. Основные этапы и перспективы акклиматизации организмов. Реакклиматизация и интродукция животных. Объекты акклиматизации. Подготовка мероприятий по акклиматизации организмов, биотехника переселения.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Заочная форма
Раздел 1 «Адаптация как общее свойство биологических систем»			
1.	Введение. Общие понятия «адаптации», «адаптогенез», «акклиматизация». Адаптация - направления, уровни, закономерности	1	
2.	История изучения адаптаций живых систем.	1	
Раздел 2 «Эволюционные изменения адаптаций организмов как дискретных составляющих экосистем»			
3.	Общие принципы адаптации на уровне организма. Жизненная форма.	1	
4.	Эволюция систем обеспечивающих пищеварение и энергообмен. Стратегии теплообмена	1	
5.	Газообмен в различных средах жизни и системы, обеспечивающие циркуляцию жидкостей по телу. Водно-солевой обмен у животных аридных, влажных местообитаний, гидробионтов. Адаптивное значение покровов тела, опорные и локомоторные образования.	1	
6.	Эволюция строения нервной системы и сенсорных структур. Роль высшей нервной деятельности во взаимодействии животных с окружающей средой. Биологические ритмы как адаптации к периодически меняющимся условиям обитания. Системы, обеспечивающие размножение.	1	
Раздел 3 «Адаптогенез на уровне экосистем»			
7.	Экосистемы – понятие, классификация, устойчивость. Типичные пути адаптации. Антропогенные экосистемы. Адаптационные механизмы при антропогенном воздействии	1	
8.	Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации. Основные понятия теории акклиматизации. Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации.	0,5	
9.	Научные основы акклиматизации. Типы акклиматизации. Основные пути акклиматизации и интродукции организмов. Реакклиматизация и интродукция животных.	0,5	
Итого:		8	

4.4. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Роль животных в трофической структуре биоценозов. Гомеостатические механизмы в организме животных. Гомеостатические механизмы в популяциях животных.	4	
2.	Многообразие способов ориентации животных в окружающей среде. Хеморецепция. Зрительная (оптическая) ориентация. Свет как условие зрительной ориентации животных. Развитие органов зрения в связи с систематическим положением и образом жизни.	4	
3.	Экологическая роль биолюминисценции. Слуховая ориентация, Эхолокация, восприятие электрических сигналов. Тактильная ориентация.	4	
4.	Теплообмен у животных. Уровень окислительных процессов у тепло- и холоднокровных видов. Система химической и физической терморегуляции теплокровных. Источники теплопродукции. Гетеротермия. Ложная теплокровность.	4	
5.	Роль поведения. Реакции на гипертермию. Экологические выгоды разных стратегий терморегуляции теплокровных. Гипобиоз. Спячка. Осморегуляция у морских и пресноводных видов.	4	
6.	Особенности водного баланса наземных животных. Пути поступления и удаления воды из тела. Адаптации животных аридных пустынь.	2	
7.	Морфо-физиологические адаптации. Жизнь за счет метаболической влаги.	2	
8.	Зоопланктон, нектон и зообентос в водной среде. Многообразие животных-фильтраторов (губки, двусторчатые моллюски, усоногие ракообразные, усатые киты и др.) их экологическое значение в водоемах.	2	
9.	Явление заморов и их причины (асфиксия, интоксикации).	2	
Итого:		28	

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрены учебным планом.**4.6. Самостоятельная работа студентов**

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объём часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Адаптация животных к различным факторам и ориентация в окружающей среде	Работа с источниками в библиотеке и в Интернете. Подготовка к семинару.	18	
2.	Роль абиотических и биотических факторов в	Работа с источниками в библиотеке и в Интернете.	18	

	поведении, формообразовании, географическом распространении животных. Экологические группы животных в разных средах обитания	Подготовка к семинару.		
Итого:			36	

4.7. Курсовые работы. Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

учебно-информационные технологии: лекции, практические работы, с использованием слайд-презентаций, разработанных в программе PowerPoint;

информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, презентации, видеоролики, слайды) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация осуществляется при проведении практических занятий в следующих формах: устный опрос; выполнение и защита практических работ; заслушивание докладов (защита самостоятельной работы).

Промежуточный контроль (ОФО) по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена в 1 семестре.

Промежуточный контроль (ЗФО) по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена в 3 триместре.

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение практических работ и устные ответы	28
Самостоятельная работа	22
Экзамен	50
Итого за семестр:	100

Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение практических работ и устные ответы	15
Самостоятельная работа	35
Экзамен	50
Итого за семестр:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание	

		курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	D – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	E – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	Не зачтено
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных	

		заданий	
--	--	---------	--

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Озернюк Н.Д. Механизмы адаптаций. М.: Наука, 1992. 272 с.
2. Мохов Б.П., Егорова В.В., Семерханов З.Л., Солозובה Т.Б., Николаева Л.К. Адаптация сельскохозяйственных животных и птицы. –Ульяновск, ГСХА, 2004.
3. Рупперт Э., Фокс Р., Барнс Р. Зоология беспозвоночных. В 4-х томах. М.: Академия, 2008.

б) дополнительная литература:

4. Ленявичус Э.К. Элементы общей теории адаптации / Ин-т зоологии и паразитологии АН ЛитССР. Вильнюс: Мокслас, 1986. 273 с.
5. Адаптационные реакции и резистентность организма / Гаркави Л.Х. и др. – Ростов: Изд-во Ростовского ун-та, 1977. – 120 с.
6. Павлов С. Е. Адаптация. М., «Паруса», 2000. 282 с.
7. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2002. 135 с.
8. География и мониторинг биоразнообразия. М.: НУМЦ, 2002. 432 с.
9. Дзержинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных. М., 2005. 304 с.
10. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М., 1980.
11. Шилов И.А. Физиологическая экология животных. М., 1985
12. Бондарев А.И. Рекомендации по адаптации сельского хозяйства Республики Тыва к изменению климата / Бондарев А.И., Курбатская С.С., Аракчаа Л.К.. — Москва : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2011. — 70 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13490.html> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) Интернет-ресурсы

13. Бондарев А.И. Рекомендации по адаптации сельского хозяйства Республики Тыва к изменению климата / Бондарев А.И., Курбатская С.С., Аракчаа Л.К.. — Москва : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2011. — 70 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13490.html> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
14. Журнал общей биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7795&selid=674723>
15. Зоологический журнал: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7809&selid=650269>
16. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова <http://elibrary.ru/issues.asp?id=9216>
17. Успехи современной биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7753>
18. Успехи физиологических наук <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7755>
19. Доклады Академии наук <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781>
20. Экология: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=8276>
21. Электронный учебник по статистике <http://www.statsoft.ru/home/textbook/>
22. Коллекции Зоологического института РАН / ЗИН, 1999 – 2008. <http://www.zin.ru/Animalia/>
23. Информационная система «Биоразнообразие России» / Зоологический институт РАН, 2002 – 2003. <http://www.zin.ru/biodiv/>
24. Известия РАН. Серия биологическая: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7823>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях оснащенных: наглядными пособиями (таблицами, плакатами, схемами); библиотекой печатных и электронных изданий (современная научная и справочная литература).

