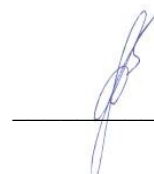


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 09:48:25
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени
В.Н. Скалона
Кафедра Технологии в охотничьем и лесном хозяйстве



Утверждаю
Директор ИУПР
В.О. Саловаров

«02» июня 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
«Биометрия в ихтиологии»

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Профиль: Рыбоводство и рыбоохрана

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная
2 курс, 3 семестр / 2 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: дать студентам теоретические и практические знания по математической обработке экспериментальных данных водных гидробионтов.

Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование понятия об основных методах исследований в рыбоводстве.
- овладеть навыками по организации и проведению научно-производственных и производственных опытов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биометрия в ихтиологии» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура. Дисциплина изучается в 4 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{опк-1} Использует основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области рыбного хозяйства	Знать: основные математические понятия, основные биологические и экологические законы Уметь: применять на практике методы статистической обработки; Владеть: основными методами, способами и средствами биометрии
ОПК-5	Готов к участию в проведении	ИД-2 _{опк-5} - Участвует в исследованиях	Знать: основные понятия теории

	экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ихтифауны и в определении состояния водных экосистем.	вероятностей и математической статистики
			Уметь: выявлять тенденции изменения закономерностей изучаемых объектов
			Владеть: основными методами и приемами организации проведения наблюдений, эксперимента, опытов

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. – 144 часов.

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 3, вид отчетности – зачет (4 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60	60
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
Самостоятельная работа:	84	84
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	30	30
Подготовка и сдача экзамена		
Подготовка и сдача зачета	24	24

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности 2 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа:	128	128
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	38	38
Самостоятельное изучение разделов	30	30

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	30	30
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	30	30

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ.	лаборат.	самост. раб. (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
1.	<p>Раздел 1. Понятие о биометрии и основных ее направлениях</p> <p>Методы и приемы биометрии. Использование возможностей математического аппарата для обработки больших объемов данных и решения задач в профессиональной деятельности. Вариационная статистика. Применение методов вариационной статистики. Варьирующие признаки. Статистические методы обработки наблюдений вариативных признаков. Использование биометрии для оценки численности и показателей изменчивости морфометрических характеристик гидробионтов.</p>	1	-	-	2	
2.	<p>Раздел 2. Методики сбора ихтиологических материалов и правила их обработки</p> <p>Анализы видового, размерного и возрастного состава промысловых уловов. Определение динамики нарастания промысловой ихтиомассы. Метод средних проб. Выборочный метод. Проведение биологического анализа для измерения длины, определения веса, пола и стадии зрелости половых продуктов рыбы. Использование чешуи для определения возраста. Коэффициенты Фультона и Кларка для определения степени упитанности рыб. Определение удельной поверхности рыбы. Схема измерения рыб различных семейств.</p>	1		2	2	Решение задач (письменно)

1	2	3	4	5	6	7
3.	Раздел 3. Средние величины	6		8	20	
3.1	<i>Тема: Средняя арифметическая</i> Средняя арифметическая. Средняя взвешенная для определения количественных показателей плодовитости и численности рыб в различных местообитаниях и морфоэкологических группах. Оценки средних размеров особей. Вариационный ряд, порядок его составления метод условных отклонений с применением способа произведений. Вычисление средней арифметической для альтернативных признаков, свойства средней арифметической.	2		2	5	Решение задач (письменно)
3.2	<i>Тема: Средняя гармоническая. Средняя квадратическая</i> Применение средней гармонической для определения средних показателей, изменяющихся во времени (увеличение массы, размеров, плодовитости, относительного и среднего прироста гидробионтов). Применения средней квадратической для оценки признаков, характеризующихся площадью круга	1		2	5	Решение задач (письменно)
3.3	<i>Тема: Средняя геометрическая</i> Использование средней геометрической для определения темпа роста численности популяции. Свойства средней геометрической. Определение прироста массы рыб.	2		2	5	Решение задач (письменно)
3.4	<i>Тема: Мода. Медиана</i> Применение моды определения средних морфометрических показателей органов гидробионтов, их веса и плодовитости. Использование модальной величины для характеристики качественных признаков. Применение медианы для определения средних количественных показателей гидробионтов. Метод накопительных частот.	1		2	5	Решение задач (письменно)
4.	Раздел 4. Показатели разнообразия	2		4	10	
4.1	<i>Тема: Лимиты. Дисперсия. Нормированное отклонение</i> Определение степени изменчивости варьирующего признака. Лимиты, как показатели варьирования характеристик промеров у различных видов гидробионтов. Дисперсия, или варианса, как показатель разнообразия членов совокупности. Нормированное отклонение, как признак для определения изменчивости морфометрических показателей гидробионтов и их органов. Оценка отклонения промеров рыб от средних показателей для видов.	1		2	5	Решение задач (письменно)

1	2	3	4	5	6	7
4.2	<p><i>Тема: Среднее квадратичное отклонение. Коэффициент изменчивости</i></p> <p>Применение среднего квадратичного отклонения для оценки изменчивости количественных и качественных показателей. Использование коэффициента изменчивости для определения видовых особенностей гидробионтов. Методы определения степени изменчивости. Особенности коэффициента изменчивости. Применение для оценки популяций гидробионтов в морских и пресноводных акваториях.</p>	1		2	5	Решение задач (письменно)
5.	Раздел 5. Типы вариационных рядов и распределения	6		4	14	
5.1	<p><i>Тема: Техника изображения вариационных рядов. Нормальное распределение. Биномиальное распределение</i></p> <p>Теоретические и эмпирические ряды. Техника изображения вариационных рядов. Нормальное распределение для характеристики живых объектов гидросферы по количественным признакам (масса, размер, плодовитость и др.). Свойства нормальной кривой распределения. Биномиальное распределение. Его применение для оценки качественных альтернативных признаков биологических объектов (пол, тип наследования, состояние и др.). Особенности биномиального распределения. Оценка вероятности появления признака.</p>	2			5	
5.2	<p><i>Тема: Распределение Пуассона. Асимметрия. Эксцесс</i></p> <p>Распределение Пуассона при редких событиях при большом числе опытов в ихтиологических исследованиях. Асимметричные ряды. Причины асимметрии. Положительная и отрицательная асимметрии. Степень асимметрии для оценки распределения вариационных рядов по размерам тела, отдельных органов, морфометрическим промерам рыб, продуктивности, морфологической изменчивости. Определение коэффициента асимметрии. Эксцессивные ряды. Причины, вызывающие эксцесс. Положительный и отрицательный эксцесс. Определение коэффициента эксцесса.</p>	2		2	4	Решение задач (письменно)
5.3	<p><i>Тема: Трансгрессивные ряды</i></p> <p>Трансгрессивные ряды и трансгрессивные кривые. Применение трансгрессии при обработке показателей биологических особей. Определение степени и достоверности трансгрессии на примере двух вариационных</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)

1	2	3	4	5	6	7
	рядов. Определение принадлежности биологического объекта к вариационному ряду (метод комбинированных признаков).					
6.	Раздел 6. Статистические ошибки	6		6	16	
6.1	<i>Тема: Определение статистических ошибок в биометрических исследованиях</i> Основные типы ошибок в математической обработке биологических материалов. Ошибки при альтернативных признаках. Критерий достоверности. Уровень достоверности, необходимый в ихтиологических исследованиях. Значение критериев достоверности при различных уровнях вероятности.	1			4	
6.2	<i>Тема: Ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений</i> Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений. Определение границы доверительного интервала вариационного ряда	1		2	4	Решение задач (письменно)
6.3	<i>Тема: Ошибка средней арифметической для большой выборки</i> Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической при большом числе значений на примере 10% случайной выборки.	2		2	4	Решение задач (письменно)
6.4	<i>Тема: Ошибки среднего квадратичного отклонения, коэффициента изменчивости, коэффициентов асимметрии и эксцесса</i> Алгоритм определения статической ошибок среднего квадратичного коэффициента изменчивости, для коэффициентов асимметрии и эксцесса. Определение ошибки разности между средними квадратичными отклонениями двух выборок	2		2	4	Решение задач (письменно)
7.	Раздел 7. Статистические связи и методы вычисления их величин	8		6	20	
7.1	<i>Тема: Функциональная связь. Корреляционная связь.</i> Методы вычисления величин статистических связей у биологических объектов по оценке возраста, размеров, веса, физиологического состояния. Функциональная связь у биологических объектов. Корреляционная связь. Математические особенности и типы корреляционных связей у гидробионтов. Коэффициент корреляции для малых выборок. Определение множественного и частного коэффициентов корреляции при комплексной оценке влияния биологических факторов.	2		2	5	Решение задач (письменно)
7.2	<i>Тема: Корреляционная связь.</i> Особенности корреляционных связей у	2		4	5	Решение задач

1	2	3	4	5	6	7
	гидробионтов. Коэффициент корреляции для больших выборок. Коэффициент корреляции для альтернативных признаков. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Ошибка коэффициента корреляции.					(письменно)
7.3	<i>Тема: Бисериальный показатель связи. Регрессия</i> Бисериальный показатель связи. Регрессия для определения тесноты связи изменчивости у биологических объектов. Коэффициент регрессии.	2			5	
7.4	<i>Тема: Непараметрические показатели связи</i> Коэффициент ассоциации Юла. Коэффициент контингенции Пирсона. Коэффициент корреляционных рангов Спирмена.	2			5	
Итого по дисциплине		30		30	84	
		144				

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ.	лаборат.	самост. раб. (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
2 курс						
1.	Раздел 1. Понятие о биометрии и основных ее направлениях	-		-	8	Выполнение контрольной работы Зачет
1.	Раздел 1. Понятие о биометрии и основных ее направлениях Методы и приемы биометрии. Использование возможностей математического аппарата для обработки больших объемов данных и решения задач в профессиональной деятельности. Вариационная статистика. Применение методов вариационной статистики. Варьирующие признаки. Статистические методы обработки наблюдений вариативных признаков. Использование биометрии для оценки численности и показателей изменчивости морфометрических характеристик гидробионтов.					
2.	Раздел 2. Методики сбора ихтиологических материалов и правила их обработки Анализы видового, размерного и возрастного состава промысловых уловов. Определение	-		-	12	

1	2	3	4	5	6	7
	динамики нарастания промысловой ихтиомассы. Метод средних проб. Выборочный метод. Проведение биологического анализа для измерения длины, определения веса, пола и стадии зрелости половых продуктов рыбы. Использование чешуи для определения возраста. Коэффициенты Фультона и Кларка для определения степени упитанности рыб. Определение удельной поверхности рыбы. Схема измерения рыб различных семейств.					
3.	Раздел 3. Средние величины	2		6	32	
3.1	<i>Тема: Средняя арифметическая</i> Средняя арифметическая. Средняя взвешенная для определения количественных показателей плодовитости и численности рыб в различных местообитаниях и морфоэкологических группах. Оценки средних размеров особей. Вариационный ряд, порядок его составления метод условных отклонений с применением способа произведений. Вычисление средней арифметической для альтернативных признаков, свойства средней арифметической.	0,5		2	8	
3.2	<i>Тема: Средняя гармоническая. Средняя квадратическая</i> Применение средней гармонической для определения средних показателей, изменяющихся во времени (увеличение массы, размеров, плодовитости, относительного и среднего прироста гидробионтов). Применения средней квадратической для оценки признаков, характеризующихся площадью круга	0,5		-	8	Выполнение контрольной работы Зачет
3.3	<i>Тема: Средняя геометрическая</i> Использование средней геометрической для определения темпа роста численности популяции. Свойства средней геометрической. Определение прироста массы рыб.	0,5		2	8	
3.4	<i>Тема: Мода. Медиана</i> Применение моды определения средних морфометрических показателей органов гидробионтов, их веса и плодовитости. Использование модальной величины для характеристики качественных признаков. Применение медианы для определения средних количественных показателей гидробионтов. Метод накопительных частот.	0,5		2	8	
4.	Раздел 4. Показатели разнообразия	0,5		-	16	
4.1	<i>Тема: Лимиты. Дисперсия. Нормированное отклонение</i> Определение степени изменчивости варьирующего признака. Лимиты, как показатели варьирования характеристик промеров у	-			8	

1	2	3	4	5	6	7
	с различных видов гидробионтов. Дисперсия, или варианса, как показатель разнообразия членов совокупности. Нормированное отклонение, как признак для определения изменчивости морфометрических показателей гидробионтов и их органов. Оценка отклонения промеров рыб от редких показателей для видов.					
4.2	<i>Тема: Среднее квадратичное отклонение. Коэффициент изменчивости</i> Применение среднего квадратичного отклонения для оценки изменчивости количественных и качественных показателей. Использование коэффициента изменчивости для определения видовых особенностей гидробионтов. Методы определения степени изменчивости. Особенности коэффициента изменчивости. Применение для оценки популяций гидробионтов в морских и пресноводных акваториях.	0,5			8	
5.	Раздел 5. Типы вариационных рядов и распределения	-		-	24	
5.1	<i>Тема: Техника изображения вариационных рядов. Нормальное распределение. Биномиальное распределение</i> Теоретические и эмпирические ряды. Техника изображения вариационных рядов. Нормальное распределение для характеристики живых объектов гидросферы по количественным признакам (масса, размер, плодовитость и др.). Свойства нормальной кривой распределения. Биномиальное распределение. Его применение для оценки качественных альтернативных признаков биологических объектов (пол, тип наследования, состояние и др.). Особенности биномиального распределения. Оценка вероятности появления признака.	-		-	8	Выполнение контрольной работы Зачет
5.2	<i>Тема: Распределение Пуассона. Асимметрия. Эксцесс</i> Распределение Пуассона при редких событиях при большом числе опытов в ихтиологических исследованиях. Асимметричные ряды. Причины асимметрии. Положительная и отрицательная асимметрии. Степень асимметрии для оценки распределения вариационных рядов по размерам тела, отдельных органов, морфометрическим промерам рыб, продуктивности, морфологической изменчивости. Определение коэффициента асимметрии. Эксцессивные ряды. Причины, вызывающие эксцесс. Положительный и отрицательный эксцесс. Определение коэффициента эксцесса.	-		-	8	

1	2	3	4	5	6	7
5.3	<p><i>Тема: Трансгрессивные ряды</i> Трансгрессивные ряды и трансгрессивные кривые. Применение трансгрессии при обработке показателей биологических особей. Определение степени и достоверности трансгрессии на примере двух вариационных рядов. Определение принадлежности биологического объекта к вариационному ряду (метод комбинированных признаков).</p>	-		-	8	Выполнение контрольной работы Зачет
6.	Раздел 6. Статистические ошибки	1,5		4	32	
6.1	<p><i>Тема: Определение статистических ошибок в биометрических исследованиях</i> Основные типы ошибок в математической обработке биологических материалов. Ошибки при альтернативных признаках.</p>	-		-	8	
6.2	<p><i>Тема: Ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений</i> Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений. Определение границы доверительного интервала вариационного ряда</p>	0,5		2	8	
6.3	<p><i>Тема: Ошибка средней арифметической для большой выборки</i> Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической при большом числе значений на примере 10% случайной выборки.</p>	0,5		2	8	
6.4	<p><i>Тема: Ошибки среднего квадратичного отклонения, коэффициента изменчивости, коэффициентов асимметрии и эксцесса</i> Алгоритм определения статической ошибок среднего квадратичного отклонения и коэффициента изменчивости, для коэффициентов асимметрии и эксцесса. Определение ошибки разности между средними квадратичными отклонениями двух выборок</p>	0,5		-	8	
7.	Раздел 6. Статистические связи и методы вычисления их величин	2		-	40	
7.1	<p><i>Тема: Функциональная связь. Корреляционная связь.</i> Методы вычисления величин статистических связей у биологических объектов по оценке возраста, размеров, веса, физиологического состояния. Функциональная связь у биологических объектов. Корреляционная связь. Математические особенности и типы корреляционных связей у гидробионтов. Коэффициент корреляции для малых выборок. Определение множественного и частного коэффициентов корреляции при комплексной оценке влияния биологических факторов.</p>	0,5		-	10	

1	2	3	4	5	6	7
7.2	<i>Тема: Корреляционная связь.</i> Особенности корреляционных связей у гидробионтов. Коэффициент корреляции для больших выборок. Коэффициент корреляции для альтернативных признаков. Ошибка коэффициента корреляции.	0,5		-	10	Выполнение контрольной работы Зачет
7.3	<i>Тема: Бисериальный показатель связи. Регрессия</i> Бисериальный показатель связи. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Регрессия для определения тесноты связи изменчивости у биологических объектов. Коэффициент регрессии.	-		-	10	
7.4	<i>Тема: Непараметрические показатели связи</i> Коэффициент ассоциации Юла. Коэффициент контингенции Пирсона. Коэффициент корреляционных рангов Спирмена.	-		-	10	
Итого по дисциплине		6		10	128	
		144				

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

7.1.1. Основная литература:

1. Авдеев А. В. Современные методы биометрии в исследовании растений: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Авдеев. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2015. - 130 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102226>.

2. Гашев С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica: учеб. пособие / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. - М.: Юрайт, 2017. - 208 с.

3. Лебедько Е. Я. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс] / Е. Я. Лебедько. - М.: Лань, 2018. - 172 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134457>

4. Чудновская, Г.В. Биометрия в ихтиологии: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 35.03.08 - "Водные биоресурсы и аквакультура" / Г. В. Чудновская, В. О. Саловаров, А. П. Демидович. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2018. - 155 с.

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Абдурахманов, Р. Г. Математические методы в биологии (математическая статистика): учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Р. Г. Абдурахманов, Р. А. Халилов. - Махачкала: ДГУ, 2018. - 40 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/158331>

2. Иванов, В. И. Математические методы в биологии: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В. И. Иванов. - Кемерово: КемГУ, 2012. - 196 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44336>

3. Кудрин А. Г. Генетика и биометрия [Электронный ресурс] / А. Г. Кудрин. - Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2008. - 125 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47109
4. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов /Г. Ф. Лакин. - М.: Высш. шк., 1990. - 352 с.
5. Меркурьева Е. К. Биометрия в животноводстве / Е. К. Меркурьева. - М.: Колос, 1964. - 311 с.
6. Статистический анализ математических данных в биологии: учеб. пособие для вузов / Р. З. Сиразиев [и др.]. - Улан-Удэ: БГСХА, 2005. - 72 с.
7. Чудновская Г.В. Биометрия: метод. указ. к лаб. занятиям по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура [Электронный ресурс] / Г. В. Чудновская. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2017. - 52 с. - Режим доступа: http://195.206.39.221/fulltext/Chudnovskay_Biometriay.pdf
8. Чудновская Г.В. Биометрия: метод. указ. и задания к контр. работе для студентов заочн. формы обучения с применением дистанц. образовательных технологий по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура [Электронный ресурс] / Г. В. Чудновская. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2017. - 40 с. - Режим доступа: http://195.206.39.221/fulltext/Biometriya_napr_Vodnie_bioresursi_i_akv.pdf

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://www.biometrics.ru/>- Российский биометрический портал
2. <https://batrachos.com/biometria>- Биометрия

Сайты электронных библиотек

1. <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
2. <http://www.book.ru>-электронная библиотека Book.ru
3. <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>-база данных AGRIS
4. <http://e.lanbook.com/>- Издательство «Лань» электронно-библиотечная система

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее лицензионное программное обеспечение и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader DC	
2	Архиватор 7-zip	
3	Браузер Mozilla Firefox.	

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	664026, Иркутск улица Тимирязева, 59, Учебная аудитория № 34	Специализированная мебель: столы лекционные - 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 29 шт. Технические средства обучения: Проектор Epson EMP-280 14846, учебно-наглядные пособия.	Для проведения лекционных, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.
2.	664026, Иркутск улица Тимирязева, 59, читальный зал ауд. № 28	компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Кодекс / техэксперт ЭБС, ЭОИС - 13 шт., Ксерокс Canon, Принтер Мебель: столы, стулья	Для самостоятельной работы

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Профиль: Рыбоводство и рыбоохрана.

Программу составил:  _____ Чудновская Галина Валерьевна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии в охотничьем и лесном хозяйстве
Протокол № 8 от «01» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой  _____ Чудновская Галина Валерьевна