

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:16:44  
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



«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Биометрия»

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело  
Направленность (профиль) Лесное дело

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
2 курс, 4 семестр / 2 курс

Молодежный 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** дать студентам теоретические и практические знания по математической обработке экспериментальных данных в области учета и оценки лесной продукции, оценки состояния, роста и развития отдельных деревьев, таксационной и ландшафтной оценки насаждений, инвентаризации лесосечного и лесного фонда.

**Основные задачи освоения дисциплины:**

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биометрия» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело. 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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-З <sub>УК-1</sub> - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> основные понятия биометрии, основные принципы использования её методов и достижений <b>Уметь:</b> применять полученные знания, методы группировки данных, расчета средних величин, форм распределения, методы корреляционного

			анализа <b>Владеть:</b> методами сбора и обработки данных, их анализа с помощью обобщающих показателей
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 <sub>опк-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области лесного хозяйства	<b>Знать:</b> основные математические понятия, основные биологические и экологические законы <b>Уметь:</b> применять на практике методы статистической обработки; <b>Владеть:</b> основными методами, способами и средствами биометрии
ОПК-5	Готов к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>опк-5</sub> - Участвует в исследованиях лесных и урбо-экосистем и их компонентов.	<b>Знать:</b> основные понятия теории вероятностей и математической статистики <b>Уметь:</b> выявлять тенденции изменения закономерностей изучаемых объектов <b>Владеть:</b> 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 5 з.е. – 180 часов.

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>
	<b>всего</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	36	36
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	40	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена		
Подготовка и сдача зачета	28	28

### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>164</b>	<b>164</b>
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	44	44
Самостоятельное изучение разделов	40	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	40	40

## 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
<b>4 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Понятие о биометрии и основных ее направлениях</b> Определение лесной биометрии как научной дисциплины. Методы и приемы биометрии. Использование возможностей математического аппарата для обработки больших объемов	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	
1	2	3	4	5	6	7

	данных и решения задач в профессиональной деятельности. Вариационная статистика. Применение методов вариационной статистики. Варьирующие признаки. Использование биометрии для оценки продуктивности лесных сообществ и таксационных характеристик древостоя.					
2.	<b>Раздел 2. Методики сбора материалов в лесном хозяйстве и правила их обработки</b> Статистические наблюдения. Задачи лесной биометрии. Сбор и обработка данных наблюдений. Количественный и качественный анализ массовых, случайных явлений. Прогнозирование случайных величин. Метод лесной биометрии. Вероятностная, дедуктивная основа метода. Связи биометрии с теорией вероятностей и математической статистикой. Индуктивные выводы и заключения - коренная черта статистического метода изучения массовых явлений. Флуктуирующая асимметрия листьев древесных пород для оценки фактора антропогенной нагрузки.	1		4	10	Лабораторная работа
3.	<b>Раздел 3. Средние величины</b>	8		8	20	
3.1	<i>Тема: Средняя арифметическая</i> Средняя взвешенная для определения количественных показателей запаса, диаметра, возраста, полноты древостоя и характеристики возобновления. Вариационный ряд, порядок его составления на примере оценки веса семян различных древесных пород, метод условных отклонений с применением способа произведений. Алгоритм определения средней арифметической для большой выборки. 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. Применения средней квадратической для оценки морфометрических показателей плодов, семян и других органов растений.	2		2	5	Решение задач (письменно)
3.3	<i>Тема: Средняя геометрическая</i> Использование средней геометрической для определения темпа роста древостоя. Свойства средней геометрической. Определение абсолютного прироста древостоя.	2		2	5	Решение задач (письменно)
1	2	3	4	5	6	7

3.4	<p><i>Тема: Мода. Медиана</i></p> <p>Применение моды для определения средних морфометрических показателей органов растений и их веса. Применение медианы для определения средних количественных показателей у древесных и кустарниковых пород.</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Показатели разнообразия</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	
4.1	<p><i>Тема: Лимиты. Дисперсия. Нормированное отклонение</i></p> <p>Определение степени изменчивости варьирующего признака. Лимиты, как показатели варьирования таксационных характеристик древостоя и урожайности древесных и кустарниковых пород. Дисперсия, или варианта, как показатель разнообразия. Нормированное отклонение, как признак для определения изменчивости показателей элементов.</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)
4.2	<p><i>Тема: Среднее квадратичное отклонение. Коэффициент изменчивости</i></p> <p>применение среднего квадратичного отклонения для оценки изменчивости количественных и качественных показателей характеристик древостоя. Использование коэффициента изменчивости. для определения селекционных признаков для различных пород деревьев. Методы определения степени изменчивости. Особенности коэффициента изменчивости. Применение для оценки фитопопуляций.</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Типы вариационных рядов и распределения</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>18</b>	
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 биологических объектов по количественным признакам (запас, продуктивность урожайность, прирост, вес и др.). Свойства нормальной кривой распределения. Применение биномиального распределения для оценки качественных альтернативных признаков биологических объектов (пол, тип наследования, способ возобновления, состояние здоровья и др.). Особенности биномиального распределения. Оценка вероятности появления признака.</p>	2			5	
1	2	3	4	5	6	7

5.2	<p><i>Тема: Распределение Пуассона. Асимметрия. Эксцесс</i></p> <p>Распределение Пуассона при редких событиях при большом числе опытов в биологических исследованиях (уродства, мутации, отклонения от нормальных показателей). Асимметричные ряды. Причины асимметрии. Степень асимметрии для оценки распределения вариационных рядов по урожайности, продуктивности, морфологической изменчивости. Эксцессивные ряды. Причины, вызывающие эксцесс. Определение коэффициента эксцесса.</p>	2		2	5	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. Степень трансгрессии. Определение принадлежности биологического объекта к вариационному ряду (метод комбинированных признаков).</p>	2		2	8	Решение задач (письменно)
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Статистические ошибки</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	
6.1	<p><i>Тема: Определение статистических ошибок в биометрических исследованиях</i></p> <p>Основные типы ошибок в математической обработке биологических материалов. Системные ошибки приборов, используемых для таксации древесных насаждений (полнотомер, призма Анучина, высотомер и др.) и способы их устранения. Критерий достоверности. Уровень достоверности, необходимых в биологических исследованиях. Ошибки при альтернативных признаках.</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)
6.2	<p><i>Тема: Ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений</i></p> <p>Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений.</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)
6.3	<p><i>Тема: Ошибка средней арифметической для большой выборки</i></p> <p>Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической для большой выборки.</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)
6.4	<p><i>Тема: Ошибки среднего квадратичного отклонения, коэффициента изменчивости, коэффициентов асимметрии и эксцесса</i></p> <p>Алгоритм определения статической ошибок среднего квадратичного коэффициента изменчивости, для коэффициентов асимметрии и эксцесса. Определение ошибки разности между средними квадратичными отклонениями двух выборок</p>	2		2	5	Решение задач (письменно)
1	2	3	4	5	6	7

7.	<b>Раздел 7. Статистические связи и методы вычисления их величин</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>26</b>	
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. Коэффициент корреляции для малых выборок. Определение множественного и частного коэффициентов корреляции при комплексной оценке влияния биологических факторов.	2		4	8	Решение задач (письменно)
7.2	<i>Тема: Корреляционная связь.</i> Особенности корреляционных связей у растений в фитоценозах. Коэффициент корреляции для больших выборок по оценке запаса древостоя в зависимости от его возраста и полноты. Коэффициент корреляции для альтернативных признаков. Ошибка коэффициента корреляции.	2		4	8	Решение задач (письменно)
7.3	<i>Тема: Бисериальный показатель связи. Регрессия</i> Бисериальный показатель связи для определения влияния биотических, фитоценологических и антропогенных факторов на продуктивность древесных и кустарниковых пород. 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	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>108</b>	
					<b>180</b>	

### 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
	<b>2 курс</b>					
1.	<b>Раздел 1. Понятие о биометрии и основных ее направлениях</b>	-		-	<b>8</b>	
1	2	3	4	5	6	7

	<p>Определение лесной биометрии как научной дисциплины. 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. Использование биометрии для оценки продуктивности лесных сообществ и таксационных характеристик древостоя.</p>					
<b>2.</b>	<p><b>Раздел 2. Методики сбора материалов в лесном хозяйстве и правила их обработки</b></p> <p>Статистические наблюдения. Задачи лесной биометрии. Сбор и обработка данных наблюдений. Количественный и качественный анализ массовых, случайных явлений. Прогнозирование случайных величин. Метод лесной биометрии. Вероятностная, дедуктивная основа метода. Связи биометрии с теорией вероятностей и математической статистикой. Индуктивные выводы и заключения - коренная черта статистического метода изучения массовых явлений. Флуктуирующая асимметрия листьев древесных пород для оценки фактора антропогенной нагрузки.</p>	-		-	<b>12</b>	<p>Выполнение контрольной работы</p> <p>Зачет</p>
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Средние величины</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>32</b>	
3.1	<p><i>Тема: Средняя арифметическая</i></p> <p>Средняя взвешенная для определения количественных показателей запаса, диаметра, возраста, полноты древостоя и характеристики возобновления. Вариационный ряд, порядок его составления на примере оценки веса семян различных древесных пород, метод условных отклонений с применением способа произведений. Алгоритм определения средней арифметической для большой выборки. Вычисление средней арифметической для альтернативных признаков, свойства средней арифметической.</p>	0,5		2	8	
3.2	<p><i>Тема: Средняя гармоническая. Средняя квадратическая</i></p> <p>Применение средней гармонической для определения средних показателей, изменяющихся во времени. Применения средней квадратической для оценки морфометрических показателей плодов, семян и других органов растений.</p>	0,5		-	8	
3.3	<p><i>Тема: Средняя геометрическая</i></p> <p>Использование средней геометрической для определения темпа роста древостоя. Свойства средней геометрической. Определение</p>	0,5		2	8	
1	2	3	4	5	6	7

	абсолютного прироста древостоя.					
3.4	<i>Тема: Мода. Медиана</i> Применение моды для определения средних морфометрических показателей органов растений и их веса. Применение медианы для определения средних количественных показателей у древесных и кустарниковых пород.	0,5		2	8	
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Показатели разнообразия</b>	<b>0,5</b>		<b>-</b>	<b>16</b>	
4.1	<i>Тема: Лимиты. Дисперсия. Нормированное отклонение</i> Определение степени изменчивости варьирующего признака. Лимиты, как показатели варьирования таксационных характеристик древостоя и урожайности древесных и кустарниковых пород. Дисперсия, или варианса, как показатель разнообразия. Нормированное отклонение, как признак для определения изменчивости показателей элементов.	-			8	
4.2	<i>Тема: Среднее квадратичное отклонение. Коэффициент изменчивости</i> применение среднего квадратичного отклонения для оценки изменчивости количественных и качественных показателей характеристик древостоя. Использование коэффициента изменчивости. для определения селекционных признаков для различных пород деревьев. Методы определения степени изменчивости. Особенности коэффициента изменчивости. Применение для оценки фитопопуляций.	0,5			8	Выполнение контрольной работы  Зачет
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Типы вариационных рядов и распределения</b>	<b>-1</b>		<b>-</b>	<b>24</b>	
5.1	<i>Тема: Техника изображения вариационных рядов. Нормальное распределение. Биноминальное распределение</i> Теоретические и эмпирические ряды. Техника изображения вариационных рядов. Нормальное распределение для характеристики биологических объектов по количественным признакам (запас, продуктивность урожайность, прирост, вес и др.). Свойства нормальной кривой распределения. Применение биномиального распределения для оценки качественных альтернативных признаков биологических объектов (пол, тип наследования, способ возобновления, состояние здоровья и др.). Особенности биномиального распределения. Оценка вероятности появления признака.	0,5		-	8	
5.2	<i>Тема: Распределение Пуассона. Асимметрия. Эксцесс</i> Распределение Пуассона при редких событиях при большом числе опытов в биологических	-		-	8	
1	2	3	4	5	6	

	исследованиях (уродства, мутации, отклонения от нормальных показателей). Асимметричные ряды. Причины асимметрии. Степень асимметрии для оценки распределения вариационных рядов по урожайности, продуктивности, морфологической изменчивости. Эксцессивные ряды. Причины, вызывающие эксцесс. Определение коэффициента эксцесса.					
5.3	<i>Тема: Трансгрессивные ряды</i> Трансгрессивные ряды и трансгрессивные кривые. Применение трансгрессии при обработке показателей биологических особей. Степень трансгрессии. Определение принадлежности биологического объекта к вариационному ряду (метод комбинированных признаков).	0,5		-	8	
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Статистические ошибки</b>	<b>1,5</b>		<b>4</b>	<b>32</b>	
6.1	<i>Тема: Определение статистических ошибок в биометрических исследованиях</i> Основные типы ошибок в математической обработке биологических материалов. Системные ошибки приборов, используемых для таксации древесных насаждений (полнотомер, призма Анучина, высотомер и др.) и способы их устранения. Критерий достоверности. Уровень достоверности, необходимых в биологических исследованиях. Ошибки при альтернативных признаках.	-		-	8	Выполнение контрольной работы  Зачет
6.2	<i>Тема: Ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений</i> Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической при малом числе наблюдений.	0,5		2	8	
6.3	<i>Тема: Ошибка средней арифметической для большой выборки</i> Алгоритм определения статической ошибка средней арифметической для большой выборки.	0,5		2	8	
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	0,5		-	8	
<b>7.</b>	<b>Раздел 6. Статистические связи и методы вычисления их величин</b>	<b>1</b>		<b>-</b>	<b>40</b>	
7.1	<i>Тема: Функциональная связь. Корреляционная связь.</i> Методы вычисления величин статистических	0,5		-	10	
1	2	3	4	5	6	

	связей у биологических объектов по оценке возраста, размеров, веса, физиологического состояния. Функциональная связь у биологических объектов. Корреляционная связь. Коэффициент корреляции для малых выборок. Определение множественного и частного коэффициентов корреляции при комплексной оценке влияния биологических факторов.					
7.2	<i>Тема: Корреляционная связь.</i> Особенности корреляционных связей у растений в фитоценозах. Коэффициент корреляции для больших выборок по оценке запаса древостоя в зависимости от его возраста и полноты. 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 для определения влияния биотических, фитоценологических и антропогенных факторов на продуктивность древесных и кустарниковых пород. 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	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>6</b>		<b>10</b>	<b>164</b>	
		<b>180</b>				

## 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. Математические методы в биологии: учебное пособие / Г. В. Чудновская. - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. - 111 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](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: Методические указания к лабораторным занятиям по направлению 35.03.01 «Лесное дело» / Г.В. Чудновская. - Иркутск: ИрГАУ, 2017. - 44 с. - Режим доступа: [http://195.206.39.221/fulltext/Biometriya\\_napr\\_Lesnoe\\_delo\\_Chudnovskaya.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/Biometriya_napr_Lesnoe_delo_Chudnovskaya.pdf).
8. Чудновская Г.В. Биометрия: методические указания к контрольной работе для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий по направлению 35.03.01 - Лесное дело / Г.В. Чудновская. - Иркутск: ИрГАУ, 2017. - 37 с. - Режим доступа: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_032646.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_032646.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:**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

**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	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 29 шт., трибуна, гербарный шкаф.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> проектор Epson EMP-280 14846 – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт.</p> <p><b>Учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование:</b> гербарий, коллекции препаратов, спилы древесины, учебно-наглядные пособия.</p>	Для проведения лекционных, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.
2.	664026, Иркутск улица Тимирязева, 59, читальный зал, ауд. № 28	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы, стулья.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> 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 - 1 шт., принтер - 1 шт.</p>	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 35.03.01 Лесное дело, профиль Лесное дело

Программу составил:



Чудновская Галина Валерьевна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии в охотничьем и лесном хозяйстве

Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой



Чудновская Галина Валерьевна