

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Современные методы планирования и обработки  
результатов экспериментов в лесном комплексе**

Направление подготовки 35.04.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Направленность "Использование, охрана, защита и воспроизводство лесов "

Квалификация (степень) выпускника: магистр

**Кострома**

Рабочая программа дисциплины «Современные методы планирования и обработки результатов экспериментов в лесном комплексе» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень магистратуры)», утвержденному Министерством образования и науки РФ 01.08.2017 г. № 735.

Разработал: \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Рыжова Н.В.

Рецензент: \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Титунин А.А.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_\_\_. 20 \_\_\_ г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

\_\_\_\_\_

Титунин А. А., д.т.н., доц.

подпись

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_\_\_. 20 \_\_\_ г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

\_\_\_\_\_

Титунин А. А., д.т.н., доц.

подпись

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_\_\_. 20 \_\_\_ г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

\_\_\_\_\_

Титунин А. А., д.т.н., доц.

подпись

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний и умений, необходимых для планирования и организации научных исследований, обоснованного выбора методов теоретического и экспериментального исследования объектов в соответствии с задачами научной работы, методов сбора и обработки информации, интерпретации и представления полученных результатов.

Задачи дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими основами и практикой анализа экспериментальных данных, оценки статистической достоверности полученных результатов и разработки путей их дальнейшего использования.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- актуальных направлений исследований в лесном комплексе;
- основные современные проблемы лесного комплекса;
- методологию исследований и специальную литературу;
- правила оформления итогов проделанной работы;

уметь:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности;

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных современной научной литературы;

- оформлять итоги проделанной работы в виде научных отчетов, рефератов, статей, с привлечением современных средств редактирования и печати;

владеть:

- навыками организации работ по сбору материалов исследований с целью получения репрезентативных данных и получения в результате их статистической обработки доказательной базы проводимых мероприятий.

освоить компетенции:

ОПК-4 - способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы.

Код и содержание индикаторов компетенций:

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина Б1.О.09 относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 1 и 2 семестрах заочной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Управление проектами», «Моделирование технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Актуальные проблемы технологических процессов лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств», «Организация и технология лесохозяйственных работ», «Лесная таксация и лесоустройство».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Современные коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие», «Процессы и оборудование лесозаготовительных производств»,

Научные основы безотходного производства», «Управление качеством продукции лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств», «Современные технологии переработки древесного сырья и отходов», «Логистические вопросы в лесном комплексе», (проектно-технологическая) практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах			
Общая трудоемкость в часах			
Аудиторные занятия в часах, в том числе:			
Лекции			
Практические занятия			
Лабораторные занятия			
ИКР			
Самостоятельная работа в часах, в том числе:			
самостоятельная работа в семестре			
Контроль			
Форма промежуточной аттестации			Экзамен

##### 4.2. Объем контактной работы с обучающимися

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции			
Практические занятия			
Лабораторные занятия			
ИКР, в том числе:			
Консультации			
Зачет/зачеты			
Экзамен/экзамены			
Курсовые работы			
Курсовые проекты			
Всего			

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### . Тематический план учебной дисциплины для заочной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			ИКР	Конт- роль	Самостоятель- ная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.			
семестр								
	Первичная обработка							

	результатов экспериментов. Теоретическое и эмпирическое распределение							
	Всего за семестр:							
семестр								
	Первичная обработка результатов экспериментов. Теоретическое и эмпирическое распределение							
	Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы.							
	Курсовой проект							
	Экзамен							
	Всего за семестр:							
	Итого:							

### . Содержание:

*Тема 1. Первичная обработка результатов экспериментов. Теоретическое и эмпирическое распределение.*

Основные понятия и задачи научных исследований в отрасли. Требования к лесному опыту. Общие принципы и этапы планирования эксперимента. Ошибки выборочных исследований. Понятие о варианте, частоте и вариационном ряде. Способы разности вариантов. Репрезентативность и рандомизированность выборок. Три типа выборок. Ошибки выборочных исследований. Характер и типы варьирования признаков. Основные выборочные параметры. Сравнение одноименных признаков в разных выборках.

Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Доверительные уровни, или уровни существенности. Эмпирические распределения. Ассимметрия и эксцесс.

*Тема 2. Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы.*

Логическая схема дисперсионного анализа. Особенности однофакторного дисперсионного анализа. Особенности двухфакторного дисперсионного анализа. Коэффициент линейной корреляции. Коэффициент алиенации и коэффициент детерминации. Корреляционное отношение. Критерий нелинейности связи. Измерение связи между качественными признаками. Эмпирические линии регрессии и характер связи. Линейная, нелинейная и множественная регрессия. Коэффициенты регрессии. Параболическое интерполирование.

### . Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

#### . Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

*Для заочной формы обучения*

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
	Первичная обработка	Ознакомиться с требованиями	с к	Изучить: - материалы лекций;	Информационный поиск,

	результатов экспериментов. Теоретическое и эмпирическое распределение	лесному опыту. Определить, когда имеет смысл введение поправки Шеппарда. Изучить биномиальное распределение, распределение Пуассона, асимметрию и эксцесс		- учебник [2,6]; - учебные пособия  сборник лабораторных работ  лабораторный практикум [12].	инфографика, подготовка презентаций, доклады, защита рефератов
	Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы.	Ознакомиться с техникой проверки достоверности выводов дисперсионного анализа. Изучить ограничения для двухфакторного дисперсионного анализа. Определить, что отражают коэффициент алиенации и коэффициент детерминации. Изучить в чем суть понятия К.Пирсона о контингенции или средней сопряженности признаков.		Изучить: - материалы лекций; - учебник [2,6]; - учебные пособия  сборник лабораторных работ  лабораторный практикум [12].	Защита лабораторных работ, информационный поиск, инфографика, подготовка презентаций, доклады, защита рефератов
	Курсовой проект	Проектирование эксперимента и математическая обработка результатов		Изучить: - материалы лекций; - учебник [2,6]; - учебные пособия  сборник лабораторных работ  лабораторный практикум [12].	Защита курсового проекта
	Экзамен	Изучить материалы курса		Изучить: - материалы лекций; - - учебные пособия у	Экзамен

**6.2. Методические рекомендации студентам, изучающим дисциплину  
«Современные методы планирования и обработки результатов экспериментов в лесном  
комплексе»**

Все лабораторные задания и практические работы выполняются студентами индивидуально, а результаты работы вы отражаете в рабочей тетради в виде краткого отчета с рисунками, таблицами и формулами. При выполнении заданий можно использовать учебные пособия, методические указания, микрокалькуляторы. Прежде чем приступить к выполнению той или иной работы, необходимо изучить теоретический материал соответствующей темы. Правильно и полностью выполненные и оформленные задания служат основанием для получения зачета. Задание, полученное на лабораторных занятиях или практических работах, выполняется дома самостоятельно.

Самостоятельная работа студента складывается из изучения материала рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторной или практической работе, написании рефератов, разработка курсового проекта.

Отчеты по лабораторным и практическим работам рекомендуется вести в одной тетради, так как это позволяет брать данные для последующих заданий. Выводы по работе должны содержать анализ результатов и объяснение полученных данных. Защита лабораторной или практической работы проводится по результатам проверки отчета и собеседования. Допуск студента к следующей лабораторной или практической работе возможен при положительной оценке по опросу и защите лабораторной работе.

**. Тематика и задания для практических занятий (при наличии) - Не предусмотрены**

## **. Тематика и задания для лабораторных занятий**

### **Лабораторная работа 1 (2 ч)**

#### **Изучение изменчивости признаков.**

Задания:

1. Сделать ранжирование ряда значений признака.
2. По ранжированному ряду признака определить медиану и тип варьирования.
3. Провести группировку данных на 5 классов, вычислив классовый интервал, левую и правую границу каждого класса, центральные классовые значения. После этого выполнить разnosку вариант и определите частоту их встречаемости.
4. Выполнить графическое изображение вариационного ряда тремя способами.
5. Определить среднюю арифметическую и моду вариационного ряда.
6. Вычислить среднее квадратичное отклонение и коэффициент вариации вариационного ряда.
7. Определить ошибки репрезентативности найденных выборочных параметров.
8. Проверить максимальные и минимальные варианты вариационного ряда на принадлежность к данной совокупности.
9. Определить принадлежность выборок к одной генеральной совокупности по параметрическим критериям различия – критерию Стьюдента и критерию Фишера.

### **Лабораторная работа 2 (2 ч)**

#### **Дисперсионный анализ**

Задание:

1. Выполнить однофакторный дисперсионный анализ.
2. Выполнить дисперсионный анализ двухфакторного пропорционального комплекса.
3. Выполнить двухфакторный дисперсионный анализ неравномерного комплекса.

4. Вычислить коэффициент корреляции двумя способами. Провести расчет прямого и обратного корреляционного отношения.

5. Определить критерий нелинейности связи, если известны коэффициент корреляции, корреляционное отношение и объем выборки. Сделать вывод о характере связи.

### Лабораторная работа 3 (2 ч) Регрессионный анализ

#### Задания

Выровнять эмпирические линии регрессии способом наименьших квадратов по прямолинейной функции.

Провести параболическое интерполирование линий регрессии.

3. Подобрать интерполяционные формулы посредством линеаризации уравнения.

### . Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
1. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 484 с.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/975598">https://znanium.com/catalog/product/975598</a>
2. Статистика : учебник для бакалавров / под ред. В. С. Мхитаряна. - М. : Юрайт, 2013. - 590 с.	26 экз
3. Щурин К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/140930">https://e.lanbook.com/book/140930</a>
<i>б) дополнительная:</i>	
4. Жуков В.И. Структура и алгоритмы обработки данных на ЭВМ : сб. лаб. работ. - Кострома : КГТУ, 2008. - 32 с.	10 экз
5. Карангин, В. П. Обработка экспериментальных данных : учебное пособие / В. П. Карангин, С. Ф. Елецкая. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 48 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/149107">https://e.lanbook.com/book/149107</a>
6. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1044968">https://znanium.com/catalog/product/1044968</a>
7. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика	26 экз

: учебник для экон. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ, 2006; 2004. - 573 с.	
8. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул : Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1988. - 238 с.	2 экз
9. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — Томск : ТПУ, 2016. — 119 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107730">https://e.lanbook.com/book/107730</a>
10. Плохинский, Н. А. Биометрия : [учеб. пособие для студ. биол. спец. ун-тов]. - 2-е изд. - М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1970. - 367 с.	10 экз
11. Полоус, Г.П. Основные элементы методики полевого опыта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой; Ставропольский государственный аграрный университет. - 2-е изд., доп. - Ставрополь: АГРУС, 2013.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/514379">https://znanium.com/catalog/product/514379</a>
12. Статистические методы в инженерных исследованиях: Лаб. практикум : для втузов / под ред. Г. К. Круга. - Москва : Высш. школа, 1983. - 216 с.	8 экз
<b>Периодические издания</b>	
1. Лесопромышленный комплекс	<a href="http://www.lesopromyshlennik.ru/">http://www.lesopromyshlennik.ru/</a>
2. Лесной журнал	<a href="http://lesnoizhurnal.ru/issuesarchive/">http://lesnoizhurnal.ru/issuesarchive/</a>
3. Лесохозяйственная информация	<a href="http://www.vniilm.ru/index.php/ru/materialy/zhurnal">http://www.vniilm.ru/index.php/ru/materialy/zhurnal</a>
4. Лесоведение	<a href="http://lesovedenie.ru/index.php/forestry/issue/archive">http://lesovedenie.ru/index.php/forestry/issue/archive</a>
5. Лесотехнический журнал	<a href="http://lestehjournal.ru/journal-archive">http://lestehjournal.ru/journal-archive</a>
6. Лесотехнический журнал [Электронный ресурс]. – Воронеж : Изд-во Воронежского гос. лесотех ун-та.	<a href="https://e.lanbook.com/journal/2224#journal_name">https://e.lanbook.com/journal/2224#journal_name</a>
7. Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. Серия Физико-математические науки	<a href="https://journals.kantiana.ru/vestnik/2516/">https://journals.kantiana.ru/vestnik/2516/</a>

**. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»
4. СПС КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
5. Полнотекстовая база данных «Университетская информационная система Россия» <http://uisrussia.msu.ru>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <http://prlib.ru>
7. Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей МАРС <http://arbicon.ru>
8. Служба электронного поиска, заказа и доставки копий статей <http://arbicon.ru>

**. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Д-210 Компьютерный класс	Посадочные места на 18 студентов, 8 рабочих мест за компьютерами, рабочее место преподавателя.	- пакет программ MicrosoftOffice. -AdobeAcrobatReader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF
Д-105 Компьютерный класс	Посадочные места на 18 студентов, 6 рабочих мест за компьютерами, рабочее место преподавателя.	- пакет программ MicrosoftOffice. -AdobeAcrobatReader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF