

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромской государственный университет»

(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ**

Направление подготовки: 35.03.02Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Направленность: Автоматизированные технологии в лесопромышленном  
комплексе

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома**

2019

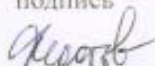
Рабочая программа дисциплины «Исследования процессов деревообработки» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень бакалавриата)», утвержденному Министерством образования и науки РФ 26.07.2017 г. № 698.

Разработал:

  
подпись

Вахнина Т. Н., доц., к. т. н., доц.

Рецензент:

  
подпись

Федотов А. А., к. т. н., доц.

**УТВЕРЖДЕНО:**

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Протокол заседания кафедры № 9 от 26.06. 2019 г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств



Титунин А. А., д. т. н.

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.

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.

подпись

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

Цель изучения дисциплины – получить знания в области решения научно-технических задач отрасли, освоение компетенции: способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5).

Задачи дисциплины:

- усвоение студентами методики научных исследований, основ планирования эксперимента и обработки его результатов;
- формирование способности участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- требования к выбору точности технических средств измерения;
- основные методы и методическую схему проведения научных исследований;
- способы получения научно-технической информации;
- методы и экспериментальные планы для получения регрессионных математических моделей;
- способы обработки экспериментальных данных.

уметь:

- выбрать средство измерения, измерить необходимые параметры и определять статистические показатели результатов эксперимента;
- выбирать и использовать методы решения исследовательских задач;
- делать обоснованные выводы по результатам эксперимента;
- подготовить информационный обзор и отчет по результатам исследования.

владеть:

- навыком выбора метода экспериментального исследования;
- навыком статистической обработки и представления результатов измерения;
- навыками получения регрессионных математических моделей, проверки их адекватности и графического представления результатов с использованием прикладных программ;
- навыками анализа полученных результатов эксперимента для решения прикладных исследовательских задач.

освоить компетенцию:

ОПК-5 – способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИД1 ОПК-5 Знает основные показатели физико-механических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовых изделий;

ИД2 ОПК-5 Умеет пользоваться основными видами контрольно-измерительных инструментов;

ИД3 ОПК-5 Знает основные виды брака, дефектов продукции и способы их устранения;

ИД4 ОПК-5 Имеет представление и обоснованно выбирает методы проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач;

ИД5 ОПК-5 Способен спланировать и провести все этапы экспериментального исследования в профессиональной сфере.

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

Дисциплина Б1.Б.19 относится к базовой части учебного плана. Изучается в 5 семестре очной и заочной форм обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенной дисциплине "Математика".

Изучение дисциплины является основой для работы над научным разделом выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем дисциплины

##### 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	4	-	4
Общая трудоемкость в часах	144	-	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50	-	8
Лекции	16	-	4
Практические занятия	-	-	4
Лабораторные занятия	34	-	-
Самостоятельная работа в часах в том числе:	94	-	136
экзамен	36	-	-
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
Форма промежуточной аттестации	Экз.	-	Зачет

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

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	16	-	4
Практические занятия	-	-	4
Лабораторные занятия	34	-	-
Консультации	2,8	-	-
Зачет/зачеты	-	-	0,25
Экзамен/экзамены	0,35	-	-
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
Всего	53,15	-	8,25

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

##### 5.1. Тематический план учебной дисциплины для очной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основные понятия и задачи экспериментальных исследований в отрасли.	0,25/9	2	-	-	7
2	Первичная обработка результатов эксперимента.	1,5/54	4	-	24	26
3	Проверка статистических гипотез. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента для	1,25/45	10	-	10	25

	получения математических моделей.					
	Экзамен	1/36				36
	Итого:	4/144	16	-	34	94

## 5.2. Тематический план учебной дисциплины для заочной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основные понятия и задачи экспериментальных исследований в отрасли.	0,25/9	1	-	-	8
2	Первичная обработка результатов эксперимента.	2/72	1	2	-	69
3	Проверка статистических гипотез. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента для получения математических моделей.	1,5/54	2	2	-	50
	Зачет	0,25/9				9
	Итого:	4/144	4	4	-	136

## 5.3. Содержание:

*Тема 1. Основные понятия и задачи экспериментальных исследований в отрасли.* Значение и особенности научных исследований в отрасли. Системный подход к проведению научных исследований в отрасли. Понятие «эксперимент». Виды эксперимента. Основные задачи планирования эксперимента.

*Тема 2. Первичная обработка результатов эксперимента.* Понятие о случайной величине и совокупностях случайных величин. Параметры выборочной статистической совокупности. Отбрасывание грубых наблюдений. Проверка резко отличающихся наблюдений.

*Тема 3. Проверка статистических гипотез. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента для получения математических моделей.* Проверка гипотезы об однородности двух дисперсий. Проверка гипотезы об однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам разного объема. Проверка однородности средних арифметических. Закон нормального распределения. Проверка нормальности распределения. Модели и их классификация. Методы получения линейных моделей. Полный факторный план, построение, обработка результатов. Проверка адекватности математической модели. Отсеивающие эксперименты. Применение экспериментальных планов второго порядка. Интерпретация моделей и формулирование выводов по результатам получения регрессионной модели.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

*Для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Основные понятия и задачи экспериментальных исследований в отрасли.	Познакомится с видами эксперимента, основными задачами планирования эксперимента.	7	Изучить: - материалы лекции; - учебное пособие [1].	Фронтальный опрос.
2.	Первичная обработка результатов эксперимента.	Изучить понятие о случайной величине и совокупностях случайных величин, расчет параметров выборочной статистической совокупности. Изучить методики проверки грубых наблюдений, проверки резко отличающихся наблюдений.	26	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
3.	Проверка статистических гипотез. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента для получения математических моделей.	Изучить понятие «статистическая гипотеза», методики проверки статистических гипотез. Изучить методики планирования и обработки результатов экспериментов по планам первого и второго порядка.	25	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Защита лабораторных работ.
		Изучить материалы курса	36	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Экзамен

### 6.1.2. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

*Для заочной формы обучения*

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Основные понятия и задачи экспериментальных исследований в отрасли.	Познакомится с видами эксперимента, основными задачами планирования эксперимента.	8	Изучить: - материалы лекции; - учебное пособие [1].	Фронтальный опрос.
2.	Первичная обработка результатов эксперимента.	Изучить понятие о случайной величине и совокупностях случайных величин, расчет параметров выборочной статистической совокупности. Изучить методики проверки грубых наблюдений, проверки резко отличающихся наблюдений.	26	Изучить: - учебное пособие [1]; - учебное пособие [2].	Фронтальный опрос. Контрольная работа
3.	Проверка статистических гипотез. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента для получения математических моделей.	Изучить понятие «статистическая гипотеза», методики проверки статистических гипотез. Изучить методики планирования и обработки результатов экспериментов по планам первого и второго порядка.	5	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Защита лабораторных работ.
		Изучить материалы курса	9	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Зачет

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий (для заочной формы)

Изучить методики расчета:

1. Определение достоверности статистических расчетов параметров выборочной статистической совокупности.
2. Проверки однородности двух и нескольких дисперсий.
3. Проверка нормальности распределения выборочной статистической совокупности.
4. Проверка адекватности математической модели.
5. Проверка информационной ценности математической модели.
6. Определение процента брака.

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

#### **Лабораторная работа №1 (4 ч)**

##### **Определение основных параметров выборочной статистической совокупности**

1. Изучить понятие «случайная величина», виды случайных величин.
2. Изучить понятие «совокупность случайных величин», виды совокупностей случайных величин.
3. Изучить смысл понятий «уровень доверительной вероятности», «уровень значимости».
4. Изучить методику определения основных параметров выборки.
5. Изучить виды ошибок измерения.
6. Изучить методику проверки элементов выборки на грубые ошибки.

#### **Лабораторная работа № 2 (2 ч)**

##### **Построение гистограммы распределения**

1. Изучить виды вариационных рядов.
2. Изучить способы графического представления вариационных рядов.
3. Изучить методику построения гистограммы распределения величины.
4. Изучить, как и зачем определяется средний фракционный размер стружки.
5. Изучить, что можно прогнозировать по гистограмме распределения и полигону.
6. Выяснить, при каких условиях полигон превращается в кривую статистического распределения случайной величины.

#### **Лабораторная работа № 3 (2 ч)**

##### **Определение параметров генеральной совокупности**

1. Изучить методику определения математического ожидания генеральной совокупности.
2. Выяснить, почему математическое ожидание определяется не числом, а интервалом.
3. Изучить методику определения стандарта генеральной совокупности.
4. Выяснить, возможно ли определение стандарта генеральной совокупности в виде приближенной числовой оценки.
5. Изучить, как уменьшить доверительный интервал определения математического ожидания генеральной совокупности.

#### **Лабораторная работа № 4 (4 ч)**

##### **Проверка нормальности распределения**

1. Изучить, почему большинство величин подчиняется нормальному закону распределения.
2. Изучить методику проверки нормальности распределения.
3. Изучить, как определить вероятность попадания величины в заданный интервал.
4. Изучить возможные причины того, что выборка не подчиняется нормальному закону распределения.
5. Изучить, какие существуют отклонения от нормального закона распределения.
6. Изучить, какое существует ограничение к центральной предельной теореме теории вероятности.

#### **Лабораторная работа № 5 (4 ч)**



## **Построение экспериментального графика и теоретической кривой нормального распределения**

1. Изучить методику построения экспериментального графика.
2. Изучить методику построения теоретической кривой нормального распределения.
3. Выяснить, в каких пределах находятся значения нормально распределенной случайной величины.
4. Изучить, какова вероятность того, что значения случайной величины выйдут за пределы полного поля рассеивания.
5. Объяснить, чем объясняются отклонения от закона нормального распределения.

### **Лабораторная работа № 6 (2 ч) Определение процента брака**

1. Изучить, как определить вероятность попадания величины в интервал.
2. Изучить, как определить минимально и максимально допустимые значения величины.
3. Изучить, как определить процент брака в выборке.
4. Изучить, как прогнозировать брак для генеральной совокупности.

### **Лабораторная работа № 7 (8 ч) Получение линейной математической модели**

1. Изучить понятия «количественный фактор», «качественный фактор», методы планирования экспериментов с количественными и качественными факторами.
2. Изучить представление факторов в натуральном и кодированном обозначениях.
3. Изучить понятия о диапазоне и уровнях варьирования факторов.
4. Изучить принцип построения полных планов.
5. Изучить методику расчета и проверки значимости коэффициентов линейной регрессионной модели.
6. Изучить методику проверки адекватности линейной регрессионной математической модели.
7. Изучить методику построения графиков линейной модели.
8. Изучить методику перевода уравнения регрессии в натуральные обозначения факторов.
9. Изучить интерпретацию линейной модели.

### **Лабораторная работа № 8 (8 ч) Получение квадратичной математической модели**

1. Изучить принцип построения экспериментальных планов второго порядка.
2. Изучить методику расчета и проверки значимости коэффициентов квадратичной регрессионной модели.
3. Изучить методику проверки адекватности квадратичной математической модели.
4. Изучить методику построения графиков линейной модели.
5. Изучить особенности интерпретации квадратичной модели.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для**

### освоения дисциплины (модуля)

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
1. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 224 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/30202">https://e.lanbook.com/book/30202</a> .
2. Вахнина Т. Н. Методы и средства научных исследований : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1: Статистическая обработка экспериментальных данных / Т. Н. Вахнина. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2014. – 51 с.	30 экз.
3. Вахнина Т. Н. Методы и средства научных исследований : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2: Расчетно-графические и исследовательские работы / Т. Н. Вахнина. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2015. – 75 с.	20 экз.
<i>б) дополнительная:</i>	
4. Пижурин А. А., Пижурин А. А. Основы научных исследований в деревообработке: учеб. для вузов. – Москва: Изд-во МГУЛ, 2005. – 305 с.	10 экз.
5. Анисимов Г.М. Основы научных исследований лесных машин [Электронный ресурс] : учеб. / Г.М. Анисимов, А.М. Кочнев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 528 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/583">https://e.lanbook.com/book/583</a> .
Периодические издания	
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>

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

*Информационно-образовательные ресурсы:*

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Д-103 Лаборатория	Посадочные места на 20 студентов, рабочее место преподавателя. Шкаф сушильный Пресс гидравлический для подпрессовки П 400×400 Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,01 г Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,05 г	-
Д-104 Лаборатория производства и испытаний древесных материалов	Пресс гидравлический для горячего прессования П 100×400 Испытательная машина РМ-5	-
Д-105 Компьютерный класс	Посадочные места на 18 студентов, 6 рабочих мест за компьютерами, рабочее место преподавателя.	Вахнина Т. Н. Статистика / Т. Н. Вахнина, Е. С. Хохлова // Каталог программных продуктов КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2006. Вахнина Т.Н. Квадратичные модели / Т. Н. Вахнина, Д. В. Пургин // Каталог программных продуктов КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2006. Вахнина Т. Н., Кудрявцев И. С. В-план. Вахнина Т. Н., Кудрявцев И. С. Графики квадратичных моделей. Пакет программ Microsoft Office.  Adobe Acrobat Reader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF