

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
механизации

доцент А. А. Титущенко  
19 мая 2022 г.



## **Рабочая программа дисциплины**

**Основы научных исследований**

**Специальность**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**Специализация № 3**

**Технические средства агропромышленного комплекса  
(программа специалитета)**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар  
2022**

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» разработана на основе ФГОС ВО «23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2020 г. № 935.

Автор:  
доктор техн. наук профессор

К.А. Сохт

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Процессы и машины в агробизнесе» от 16.05.2022г., протокол № 11

И.о. заведующего кафедрой  
канд. техн. наук доцент

С. К. Папуша

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол от 14.05.2022 г., протокол № 10

Председатель  
методической комиссии  
канд. техн. наук, доцент

О. Н. Соколенко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
д-р техн. наук, профессор

В. С. Курасов

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Основы научных исследований» является формирование у обучающихся необходимого объема знаний и умения и навыков организации, планирования и выполнения научных исследований, посвященных разработке и совершенствованию рабочих органов, проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования технологических процессов и технических средств их осуществления.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать знания основных терминов и определений, применяемых в сфере научного исследования;
- овладеть общими методологическими основами проведения исследований и частными методиками, применяемыми при исследовании технологических процессов и технических средств АПК;
- сформировать знания, умения и навыки основных методических подходов к обработке результатов теоретических и экспериментальных исследований.

## 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1- способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических исследований:

ОПК 1.3 – Способен проводить статистическую обработку результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники.

ОПК-4 – Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно – исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно – технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента критическую оценку и интерпретацию результатов:

ОПК – 4.1 – Умеет выбирать физические модели для описания конкретных инженерных и научно -технических задач и анализировать их;

ОПК – 4-2 – Способен пользоваться экспериментальными навыками и методиками измерения характеристик и параметров явлений, связанных с будущей практической деятельностью:

ОПК – 4.3 - Способен строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез;

ОПК – 4.4 – Способен спланировать и поставить сложный эксперимент, на основе полученных данных провести оценку и интерпретацию результатов.

ОПК – 5 – Способен применять инструментарий формализации инженерных научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов:

ОПК – 5.2 – Знает модели и методы выборочных исследований, статистического анализа числовых данных, экспертных данных.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП специалитета

Дисциплина «Основы научных исследований» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

### 4. Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
<b>Контактная работа</b>	45	-
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	44	-
– лекции	24	-
– практические	20	-
– внеаудиторная	1	-
– зачет	1	-
<b>Самостоятельная работа</b>	27	-
в том числе:		
– прочие виды самостоятельной работы	27	-
<b>Итого по дисциплине</b>	72	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре по учебному плану очной формы обучения

## Содержание и структура дисциплины

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Введение. Цели и задачи дисциплины «Основы научных исследований»	ОПК-4 ОПК-5	9	2	-	-	-	-	-	2
2	Структура и классификация научного исследования. Этапы и последовательность выполнения научно-следовательской работы	ОПК-4 ОПК-5	9	2	-	-	-	-	-	2
3	Классификация научных исследований. Моделирование. Математическое и физическое.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	9	2	-	2	-	-	-	3
4	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	9	2	-	2	-	-	-	4
5	Основные законы распределения математической статистики. Оценка параметров распределения.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	9	4	-	4	-	-	-	4
6	Статическая проверка гипотез. Основы теории корреляции и регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов при аппроксимации экспериментальных данных	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	9	4	-	4	-	-	-	4
7	Дисперсионный анализ.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	9	4	-	4	-	-	-	4
8	Планирование эксперимента.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	9	4	-	4	-	-	-	4
Итого				24	-	20	-	-	-	27

\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Сохт К. А. Статистические методы исследований процессов и машин в агробизнесе: учеб.пособие / К.А. Сохт, Е. И. Трубилин, В. И. Коновалов. – Краснодар : КубГАУ, 2016 – 217 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://kubsau.ru/upload/iblock/40b/40bf9773aa9f2b1f34d87e76218c8927.pdf>

2. Маслов Г.Г., Трубилин Е.И. Моделирование в агроинженерии. Краснодар. КГАУ, 2010.kubsau.ru/upoad/iblock/12a/12a3f680612e123939037b7732a54289.zip

3. В.С. Кравченко, Е.И. Трубилин, В.С. Курасов, В.В. Куцеев, Е.В. Труфляк. Основы научных исследований (сборник заданий). Краснодар, типография КГАУ, 2011– Интернет ресурс: образовательный портал КубГАУ, режим доступа:<http://kubsau.ru/upload/iblock/c66/c663d5408b8e47875c5f1a3d811ce61d.zip>

4.Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45656](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656)

5 Приоритетные направления и результаты научных исследований по нанотехнологиям в интересах АПК [Электронный ресурс]/ В.Ф. Федоренко [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Росинформагротех, 2010.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15761> .— ЭБС «IPRbooks»

6. Коник Н.В. Учебное пособие по общей теории статистики [Электронный ресурс]/ Коник Н.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6316> .— ЭБС «IPRbooks»

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей
1, 2, 3	Математика с элементами статистики
1, 2, 3	Физика
2	Химия
2	Материаловедение
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Технология конструкционных материалов
3	Соппротивление материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Термодинамика и теплопередача

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО	
4	Гидравлика	
4, 5	Детали машин и основы конструирования	
4, 5	Теория механизмов и машин	
5	Конструкции автомобилей и тракторов	
5	Электротехника, электроника и электропривод	
6	Конструкции технических средств АПК	
6	Теория технических средств	
6	Технологическая (производственно-технологическая) практика	
7	Теория автомобилей и тракторов	
9	Основы научных исследований	
	Государственная итоговая аттестация	
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-4. Способен проводить исследования, организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов		
2	Ознакомительная практика	
9	Основы научных исследований	
	Государственная итоговая аттестация	
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов		
1	Начертательная геометрия	
6	Технологическая (производственно-технологическая) практика	
9	Основы научных исследований	
	Государственная итоговая аттестация	
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей					
ОПК 1.3 Способен	Уровень знаний методи-	Минимально допустимый	Уровень знаний методи-	Уровень знаний методи-	Реферат, тест, контрольная

<p>проводить статистическую обработку результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники</p>	<p>ки проведения статистической обработки результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>уровень знаний методики проведения статистической обработки результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>ки проведения статистической обработки результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>ки проведения статистической обработки результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>работа, вопросы и задания для зачета</p>
<p>ОПК-4 Способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности</p>					
<p>ОПК – 4.1 – Умеет выбирать физические модели для описания конкретных инженерных и научно-технических</p>	<p>Уровень знаний выбора физической модели для описания конкретных инженерных задач и анализировать их ниже минимальных</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний выбора физической модели для описания конкретных инженерных и научно-технических задач и анализировать</p>	<p>Уровень знаний выбора физической модели для описания конкретных инженерных и научно-технических задач и анализировать их в объеме, соответствующему</p>	<p>Уровень знаний выбора физической модели для описания конкретных инженерных и научно-технических задач и анализировать их в объеме, соответствующему</p>	<p>Реферат, тест, контрольная работа, вопросы и задания для зачета</p>



ских задач и анализировать их	требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	их, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ющем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	ющем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
ОПК – 4.2 – Способен пользоваться экспериментальными навыками и методиками измерения характеристик и параметров явлений, связанных с будущей практической деятельностью	Уровень знаний методики проведения и способность пользоваться экспериментальными навыками и методиками измерения характеристик и параметров явлений, связанных с будущей практической деятельностью ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстри-	Минимально допустимый уровень знаний методики проведения и способность пользоваться экспериментальными навыками и методиками измерения характеристик и параметров явлений, связанных с будущей практической деятельностью, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.	Уровень знаний методики проведения и способность пользоваться экспериментальными навыками и методиками измерения характеристик и параметров явлений, связанных с будущей практической деятельностью в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные	Уровень знаний методики проведения и способность пользоваться экспериментальными навыками и методиками измерения характеристик и параметров явлений, связанных с будущей практической деятельностью в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные	Реферат, тест, контрольная работа, вопросы и задания для зачета

	рованы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	новые задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
ОПК – 4.3 - Способен строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез;	Уровень знаний методики проведения и способность строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний методики проведения и способность строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний методики проведения и способность строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний методики проведения способность строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Реферат, тест, контрольная работа, вопросы и задания для зачета
ОПК – 4.4 – Способен	Уровень знаний методики проведе-	Минимально допустимый уровень зна-	Уровень знаний методики проведения и	Уровень знаний методики проведения	Реферат, тест, контрольная ра-

спланировать и поставить сложный эксперт-мент, на основе полученных данных провести оценку и интерпретацию результатов.	ния и способность спланировать и поставить сложный эксперт-мент, на основе полученных данных провести оценку и интерпретацию результатов ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	ний методики проведения и способность спланировать и поставить сложный эксперт-мент, на основе полученных данных провести оценку и интерпретацию результатов, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	способность спланировать и поставить сложный эксперт-мент, на основе полученных данных провести оценку и интерпретацию результатов в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	способность спланировать и поставить сложный эксперт-мент, на основе полученных данных провести оценку и интерпретацию результатов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	бота, вопросы и задания для зачета
ОПК – 5 Способен применять инструментарий формализации инженерных научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов					
ОПК – 5.2 – Знает модели и методы выборочных исследований, статистического анализа числовых	Уровень знаний методики проведения и методов выборочных исследований, статистического анализа числовых данных, экспертных данных ниже	Минимально допустимый уровень знаний методики проведения выборочных исследований, статистического анализа числовых данных, экс-	Уровень знаний методики проведения и методов выборочных исследований, статистического анализа числовых данных, экспертных	Уровень знаний методики проведения методов выборочных исследований, статистического анализа числовых данных, экспертных данных в	Реферат, тест, контрольная работа, вопросы и задания для зачета

данных, экспертных данных.	минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	пертных данных, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	данных в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
----------------------------	---	--	---	--	--

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Компетенция: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей (ОПК-1)

Темы рефератов

1. Дисперсия, среднеквадратическое отклонение, точность опыта, ошибка опыта.
2. Рандомизация.
3. Нормальный закон распределения.
4. Метод наименьших квадратов при аппроксимации экспериментальных данных.
5. Коэффициент детерминации.
6. Последовательный симплекс метод
7. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.

## Тесты

## №1

Процесс выработки новых знаний называется...

- 1  наука
- 2  процесс
- 3  обогащением
- 4  накоплением знаний

## №2

Исследование, направленное непосредственно на объект и опирающееся на данные наблюдения или эксперимента называется

- 1  эмпирическим
- 2  теоретическим
- 3  визуальным
- 4  показательным

## №3

Исследование, направленное на всестороннее познание объективной реальности на основе ранее установленных законов фундаментальных наук называется...

- 1  теоретическим
- 2  физическим
- 3  естественнонаучным
- 4  гипотетическим

## №4

Исследования, выполняемые на лабораторных установках высевающих аппаратов, молотильных аппаратов, в почвенном канале почвообрабатывающих рабочих органов называются...

- 1  лабораторными
- 2  внутренними
- 3  начальными
- 4  частными

## №5

Лабораторные исследования, проводимые в полевых условиях называются...

- 1  лабораторно-полевыми
- 2  масштабными

- 3  расширенными
- 4  заключительными

**№6**

Применительно к сельскохозяйственному производству исследования, проводимые на больших площадях с целью получения технико-экономических показателей сельскохозяйственных машин, урожайности сортов, эффективности агротехнических приемов называются...

- 1  полевыми
- 2  завершающими
- 3  внедренческими
- 4  итоговыми

**№7**

Научное допущение или предположение, истинное значение которого неопределенно и нет полной уверенности называется...

- 1  гипотезой
- 2  предположение
- 3  облачными
- 4  кажущимися

**№8**

Результаты, не имеющие числового характера(цвет, вкус, запах ит.д.) называются...

- 1  качественными
- 2  отличными
- 3  восприятием
- 4  ощущением

Вопросы к зачету:

1. Понятие случайного события.
2. Понятие случайной величины.
3. Что называется дискретной случайной величиной.
4. Что называется непрерывной случайной величиной.
5. Что называется генеральной совокупностью.
6. Понятие выборки.
7. Что исследуется с помощью выборочного метода.
8. Понятие закона распределения случайной величины.
9. Какие существуют формы задания закона распределения для дискретных случайных величин.

10. Какие существуют формы задания закона распределения для непрерывных случайных величин.
11. Определение функции распределения случайной величины.
12. Как называется первая производная функции распределения случайной величины.
13. Как строят выборочное распределение случайной величины с помощью гистограммы и полигона.
14. Перечислить наиболее важные числовые характеристики случайной величины и формулы для их вычисления.
15. Дать определение моды случайной величины.
16. Что называется медианой случайной величины.
17. Что такое асимметрия.
18. Понятие положительной асимметрии.
19. Понятие отрицательной асимметрии.
20. Что называется эксцессом.
21. Интегральная функция распределения.
22. Дифференциальная функция распределения.
23. Что такое вариационный ряд.
24. Понятие генеральной совокупности.
25. Понятие множества.
26. Понятие подмножества.
27. Понятие пустого множества.
28. Понятие объединения двух множеств  $A$  и  $B$ .
29. Пересечение двух множеств  $A$  и  $B$ .
30. Дополнение множества  $A$ .
31. Понятие конечной совокупности.
32. Понятие бесконечной совокупности.
33. Ряд распределений.
34. Гистограмма распределения случайной величины.
35. Что такое полигон.
36. Понятие момента случайной величины.
37. Математическое ожидание случайной величины.
38. Понятие среднеквадратического отклонения случайной величины.

Задания для проведения зачета:

1. Определить число планок мотовила, при котором коэффициент полезного действия равен 0,34, а показатель кинематического режима 1,6.
2. Определить максимальную хорду петли, если радиус мотовила 700 мм, частота вращения мотовила  $30 \text{ мин}^{-1}$ , скорость машины 7,2 км/ч.
3. Определить подачу режущего аппарата косилки, движущегося со скоростью 2,2 м/с, если угловая скорость кривошипного вала привода ножа  $104 \text{ с}^{-1}$ .

4. Определить подачу режущего аппарата косилки, движущегося со скоростью 2,4 м/с, если угловая скорость кривошипного вала привода ножа  $92 \text{ с}^{-1}$ .

5. Определить длину соломотряса при потере зерна 1,25 и 0,5 %, если подача хлебной массы в молотильный аппарата 5 кг/с, содержание зерна в хлебной массе 0,4, проход зерна через подбарабанье 90%, плотность соломы  $20 \text{ кг/м}^3$ , средняя скорость соломы по соломотрясу 0,32 м/с, ширина соломотряса 1500 мм.

6. Определить угол поворота клавиши соломотряса, при котором начинается отрыв вороха от поверхности, если угол трения вороха по клавиши  $\varphi_{\text{вор}} = 38^\circ$ , кинематический режим работы  $k = 2,2$ , угол наклона клавиши соломотряса к горизонту  $\alpha = 10^\circ$ .

7. Угол наклона решета к горизонту  $8^\circ$ , угол направления колебаний  $12^\circ$ , амплитуда 10 мм. Определить частоту вращения кривошипного вала, при которой слой семян перемещается с отрывом от поверхности решета.

8. Решето установлено с наклоном  $9^\circ$  к горизонту, колеблется в горизонтальном направлении с амплитудой 12 мм. При какой наибольшей частоте колебаний решета находящиеся на нем семена (угол трения  $15,5^\circ$ ) будут сдвигаться вниз, не сдвигаясь вверх.

9. Определить коэффициент режима работы вентилятора, если течение воздушного потока, затрачиваемое на преодоление сопротивления в системе составляет  $200 \text{ Н/м}^2$ , и скорость воздуха равна 12 м/с.

10. Определить производительность вентилятора, если динамическое давление воздуха при выходе из вентилятора 8,4 Па, сечение выходного отверстия  $260 \times 900 \text{ мм}$ , плотность воздуха  $1,22 \text{ кг/м}^3$ .

Компетенция: Способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности (ОПК-4).

#### Темы рефератов

1. Статическая проверка гипотез.
2. Дисперсионный анализ.
3. Корреляционно-регрессионный анализ.
4. Метод наименьших квадратов при аппроксимации экспериментальных данных.
5. Класс точности приборов.
6. Понятие точности измерений и точности опыта.
7. Эмпирическое распределение. Гистограмма, полигон.
8. Генеральная совокупность и выборка.

#### Тесты

№1

Результаты, получаемые путем подсчета, расчетов, измерений называются...



- 1  количественными
- 2  числовыми
- 3  итоговыми
- 4  порядковыми

**№2**

Какой-либо технологический прием, рабочий орган или их сочетание над которым проводится исследование называется...

- 1  объектом исследований
- 2  предметом исследований
- 3  экспериментальным образцом
- 4  установкой

**№3**

Функциональные связи между изучаемыми параметрами называется...

- 1  предметом исследований
- 2  объектом исследований
- 3  физической моделью
- 4  математической моделью

**№4**

Ошибки, связанные с резким нарушением условий испытаний при отдельном наблюдении из-за поломки приборов или человеческим фактором(потеря внимательности и др) называются ...

- 1  грубыми ошибками кр
- 2  случайные ошибки
- 3  ошибками экспериментатора
- 4  ошибками прибора

**№5**

Ошибки, возникающие под воздействием неуправляемых случайных факторов называются...

- 1  случайными ошибками
- 2  внезапными ошибками
- 3  ошибками экспериментатора
- 4  непредсказуемыми

**№6**

Один или несколько вариантов, с которыми сравнивают получаемые результаты называют...

- 1  контролем или стандартом
- 2  эталоном
- 3  образцовым
- 4  исходными

#### №7

Один или несколько вариантов, с которыми сравнивают получаемые результаты называют...

- 1  контролем или стандартом
- 2  эталоном
- 3  образцовым
- 4  исходными

#### №8

Процесс выработки новых знаний называется...

- 1  наука
- 2  процесс
- 3  обогащением
- 4  накоплением знаний

#### №9

Исследование, направленное непосредственно на объект и опирающееся на данные наблюдения или эксперимента называется

- 1  эмпирическим
- 2  теоретическим
- 3  визуальным
- 4  показательным

Вопросы к зачету:

1. Понятие арифметической средней.
2. Что такое дисперсия случайной величины.
3. Почему для определения дисперсии берется квадрат разности текущих значений случайной величины и средней арифметической.
4. Что такое число степеней свободы.
5. Что такое коэффициент вариации?
6. Разъяснить понятие относительной ошибки выборочной средней.
7. Понятие момента распределения.

8. Определение принадлежности распределения случайной величины к нормально распределенным.
9. Понятие t-распределения Стьюдента.
10. Понятие F- распределения Фишера.
11. Что будет изменяться с графиком нормального распределения при изменении величины математического ожидания и дисперсии случайной величины.
12. Что будет изменяться с графиком нормального распределения при изменении величины математического только дисперсии случайной величины.
13. Написать и объяснить структуру нормального закона распределения.
14. Понятие воспроизводимости дисперсий.
15. Понятие гипотезы.
16. Понятие нулевой гипотезы.
17. Альтернативная гипотеза понятие.
18. Понятие НСР.
19. Понятие существенности фактора.
20. Понятие и применение критерия Пирсона.
21. Какие случайные величины называются нормированными.
22. Что такое взаимодействие факторов.
23. Понятие дисперсионного анализа.
24. Написать структуру однофакторного дисперсионного анализа.
25. Определение корректирующего фактора.
26. Структура 3-х факторного дисперсионного анализа.
27. Понятия зависимых и независимых случайных величин.
28. понятие корреляционной решетки или корреляционного поля.
29. Понятие корреляции.
30. Свойства корреляции.
31. Предельные значения коэффициента корреляции.
32. Сущность корреляционного анализа.
33. Определение коэффициента детерминации
34. Основная задача регрессионного анализа.
35. Определение коэффициентов регрессии уравнения прямолинейной
36. регрессии.
37. Что называется множественной корреляцией.

Задания для проведения зачета:

1. Определить частоту вращения триерного блока радиусом  $r = 0,3$  м, если предельный угол подъема зерна  $\alpha_{np} = 125^\circ$ , коэффициент трения зерна по поверхности цилиндра  $f = 0,6$ .
2. Определить необходимую длину триерного цилиндра при разделении зерна с относительным содержанием коротких зерен в исходном материале  $a = 0,1$ , суммарной производительности триера  $Q = 560$  кг/ч, если постоянная

для данного триера  $A = 142$ , а производительность по коротким зернам по длине составляет  $P_L = 20$  кг/ч.

3. Определить частоту вращения вала мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч, диаметр мотовила 1200 мм и окружная скорость планки мотовила в 1,6 больше скорости машины.

4. Определить максимальную хорду петли, если радиус мотовила 750 мм, частота вращения мотовила  $45 \text{ мин}^{-1}$ , скорость машины 6 км/ч.

5. Рассчитать нагрузку молотильного аппарата комбайна при следующих исходных данных: урожайность пшеницы (по зерну) 1,7 т/га; ширина захвата жатки 6 м; скорость комбайна на подборе валков 5,4 км/ч; соломистость 0,65.

6. Определить максимальную допустимую скорость комбайна СК-5 «Нива» при уборке пшеницы с урожайностью зерна 40 ц/га и отношении зерна к соломе 1:1,5. Ширина захвата жатки 4 м. В молотилку поступает 80% соломы от всего урожая соломы.

7. Определить величину наибольшей высоты полета слоя соломы над соломотрясом, если: коэффициент пропорциональности  $k_c = 9 \text{ с}^{-1}$ , масса соломы  $m = 2000$  г, угловая скорость коленчатого вала соломотряса  $\omega = 21 \text{ с}^{-1}$ , радиус кривошипа  $r = 0,1$  м; угол поворота клавиши соломотряса при котором происходит отрыв вороха от нее  $\varphi = 18^\circ$ , угол наклона клавиши соломотряса к горизонту  $\alpha = 10^\circ$ .

8. Определить величину минимальной и максимальной угловой скорости вращения коленчатого вала соломотряса для перемещения массы соломы  $m = 2000$  г, если коэффициент пропорциональности  $k_c = 9 \text{ с}^{-1}$ , радиус кривошипа  $r = 0,1$  м, угол трения вороха по клавиши  $\varphi_{\text{вор}} = 40^\circ$ , угол наклона клавиши соломотряса к горизонту  $\alpha = 8^\circ$ .

9. Угол наклона решета к горизонту  $8^\circ$ , угол направления колебаний  $12^\circ$ , амплитуда 10 мм. Определить частоту вращения кривошипного вала, при которой слой семян перемещается с отрывом от поверхности решета.

10. Определить относительные сдвиги зерна вверх и вниз по решету, если решето установлено к горизонту  $10^\circ$ , угол направления колебаний  $11^\circ$ , угол трения зерна о решето  $16^\circ$ , радиус кривошипа 0,08 м, угловая скорость решета  $28 \text{ с}^{-1}$ .

Компетенция: Способен применять инструментарий формализации инженерных научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов (ОПК – 5).

#### Темы рефератов

1. Статистические характеристики эмпирического распределения: средняя арифметическая, дисперсия или средний квадрат, стандартное отклонение.

2. Коэффициент вариации, ошибка выборочной средней, относительная ошибка выборочной средней. Предельная возможная статистическая ошибка.
3. Понятие - «степень вариации». Число связей налагаемых на выборку.
4. Закон нормального распределения. Характеризующие его закономерности. Проиллюстрировать графически.
5. Стандартное распределение. Функция Лапласа.
6. Способы информирования научной общественности о результатах научных исследований
7. Основные характеристики случайных величин и их анализ.
8. Нормальный закон распределения случайной величины и его свойства.
9. Статистический метод контроля качества выполнения технологических операций.
10. Число степеней свободы.
11. Основы аппроксимации экспериментальных данных.
12. Структура однофакторного дисперсионного анализа.

#### Тесты

##### №1

Исследование, направленное на всестороннее познание объективной реальности на основе ранее установленных законов фундаментальных наук называется...

- 1  теоретическим
- 2  физическим
- 3  естественнонаучным
- 4  гипотетическим

##### №2

Исследования, выполняемые на лабораторных установках высевающих аппаратов, молотильных аппаратов, в почвенном канале почвообрабатывающих рабочих органов называются...

- 1  лабораторными
- 2  внутренними
- 3  начальными
- 4  частными

##### №3

Лабораторные исследования, проводимые в полевых условиях называются...

- 1  лабораторно-полевыми
- 2  масштабными
- 3  расширенными
- 4  заключительными

**№4**

Метод обучения, при котором после постановки проблем и краткого инструктажа обучаемые самостоятельно изучают литературу, ведут наблюдения – это :

- 1  исследовательский
- 2  объяснительно-иллюстративный
- 3  частично-поисковый
- 4  репродуктивный

**№5**

Обучение, при котором учащимся знания не сообщаются в готовом виде, происходит активизация умственной и эмоциональной сферы психики – это :

- 1  интерактивное обучение
- 2  развивающее обучение
- 3  проблемное обучение
- 4  контекстное обучение

**№6**

Компонент общения, который реализуется в обмене информацией – это

- 1  интерактивный
- 2  коммуникативный
- 3  интерактивный
- 4  перцептивный

**№7**

При кооперативном поведении общающиеся стороны занимают позиции:

- 1  напротив друг друга
- 2  угловую позицию
- 3  располагаются по диагонали
- 4  занимают позицию с одной стороны стола

**№8**

При написании введения в нее обязательно должны быть включены:

- 1  актуальность исследования

- 2  факты, излагаемые в последующих разделах научной работы
- 3  выводы, излагаемые в последующих разделах научной работы
- 4  список использованных источников

#### №9

При написании заключения в нее обязательно должны быть включены:

- 1  обобщение наиболее существенных положений научного исследования
- 2  факты, излагаемые в предыдущих разделах научной работы
- 3  выводы, излагаемые в предыдущих разделах научной работы
- 4  список использованных источников

#### №10

Самой распространённой формой обмена и обсуждения информации является:

- 1  конференция
- 2  симпозиум
- 3  съезды и конгрессы
- 4  совещание

Вопросы к зачету:

1. Понятие частного коэффициента корреляции.
2. Как определяется честный коэффициент детерминации.
3. Понятие криволинейной корреляции и регрессии.
4. Корреляционное отношение и предельные его значения.
5. Критерий линейности корреляции и его определение.
6. Понятие метода наименьших квадратов.
7. Порядок выполнения аппроксимации методом наименьших квадратов.
8. Преимущество многофакторных спланированных экспериментов в сравнении с однофакторными.
9. Перечень основных положений планирования и анализа эксперимента.
10. Перечень основных положений планирования и анализа эксперимента.
11. Как определять размер выборки.
12. Понятие рандомизации.
13. Выбор и обоснование переменных факторов.
14. Обоснование и выбор уровней факторов.
15. Выбор вида математической модели.
16. Выбор параметра оптимизации.
17. Выбор плана эксперимента.
18. Понятие обобщенного параметра оптимизации.
19. Что такое функция желательности Харрингтона.
20. Выбор области эксперимента и уровней переменных факторов.

21. Основной уровень и интервалы варьирования переменных факторов.
22. Полный факторный эксперимент.
23. Дробный факторный эксперимент.
24. Что такое репрезентативный отбор.
25. Сущность последовательного анализа.
26. Понятие симплексного метода оптимизации.
27. понятие полного факторного эксперимента.
28. Понятие дробного факторного эксперимента.
29. Понятие уровней факторов(основной, верхний , нижний).
30. Преобразование случайных величин для достижения однородности дисперсий.
31. Понятие о последовательном анализе Вальда.
32. Понятие о последовательном симплекс – методе.
33. Структура научно-методических материалов.
34. Оформление результатов научной деятельности и требования к ним.
35. Способы информирования научной общественности о результатах научных исследований.

Задания для проведения зачета:

1. Определить мощность, подаваемую на привод, если производительность вентилятора  $Q = 1,9 \text{ м}^3/\text{с}$ , статическое давление на выходе из вентилятора 25 Па, скорость воздушного потока 10 м/с, плотность воздуха  $1,22 \text{ кг}/\text{м}^3$ , КПД вентилятора 0,4.
2. Вентилятор при частоте вращения лопастного колеса  $840 \text{ мин}^{-1}$  подает в трубопровод  $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$  воздуха, создает давление  $280 \text{ Н}/\text{м}^2$  и потребляет 0,41 кВт мощности. Определить, при какой частоте вращения лопастного колеса вентилятор будет иметь производительность  $0,8 \text{ м}^3/\text{с}$ . Каковы будут при этом полное давление воздушного потока и потребляемая вентилятором мощность.
3. Определить производительность триерного блока с параллельно работающими цилиндрами при очистке пшеницы от овсюга, используя данные: длина цилиндра  $l_{ц} = 2,2 \text{ м}$ , его радиус  $r = 0,3 \text{ м}$ , число цилиндров  $z = 4$ , содержание овсюга в исходной зерновой смеси 6%.
4. Определить частоту вращения триерного блока радиусом  $r = 0,4 \text{ м}$ , если предельный угол подъема зерна  $\alpha_{np} = 135^\circ$ , коэффициент трения зерна по поверхности цилиндра  $f = 0,55$ .
5. Определить подачу режущего аппарата косилки, движущегося со скоростью 1,6 м/с, если угловая скорость кривошипного вала привода ножа  $88 \text{ с}^{-1}$ .
6. Определить частоту вращения приводного кривошипа режущего аппарата нормального типа и перемещения машины за один ход ножа, если уборочный агрегат движется со скоростью 3,6 км/ч, максимальная скорость ножа 1,9 м/с, ход ножа 76,2 мм.



7. Определить подачу хлебной массы в молотилку комбайна при скорости движения 3,6 км/ч, урожайности зерна 2 т/га, отношении зерна к соломе 1:1,5 и ширине захвата жатки 6 м.

8. Определить массу валка, приходившеюся на 1 м<sup>2</sup> площади, скорость комбайна при обмолоте валка, если производительность молотильного комбайна «Енисей-1200» 6,3 кг/с, хлеб скошен жаткой ЖВН-6А, ширина валка 1,1 м, урожайность зерна 2,5 т/га, отношение массы зерна к массе соломы 1:2.

9. Определить длину соломотряса при потере зерна 1,5 и 0,8 %, если подача хлебной массы в молотильный аппарата 6,3 кг/с, содержание зерна в хлебной массе 0,45, проход зерна через подбарабанье 88%, плотность соломы 23 кг/м<sup>3</sup>, средняя скорость соломы по соломотрясу 0,3 м/с, ширина соломотряса 1400 мм.

10. Вычислить, пояснив схемой, предельную скорость частицы по плоскому решету, используя следующие данные: длина отверстий решета  $s = 32$  мм, угол наклона решет к горизонту  $\alpha = 7^\circ$ ; угол направления колебаний относительно горизонта  $\varepsilon = 9^\circ$ ; радиус кривошипа колебательного вала  $r = 10$  мм, радиус зерна 10 мм.

### Контрольные работы

Задание: Ознакомится с методикой построение гистограммы и полигона эмпирического распределения, а также определение основных статистических характеристик выборки.

Исходные данные

Высота прикрепления початков кукурузы к стеблю, см

Вариант № 1

№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение
1	66	21	51	41	38	61	103	81	79
2	92	22	109	42	47	62	36	82	81
3	106	23	60	43	100	63	88	83	93
4	68	24	63	44	103	64	89	84	90
5	79	25	78	45	69	65	94	85	79
6	74	26	87	46	82	66	82	86	83
7	72	27	94	47	74	67	80	87	91
8	69	28	91	48	66	68	81	88	87
9	70	29	78	49	67	69	77	89	89
10	79	30	90	50	72	70	80	90	94
11	90	31	79	51	72	71	79	91	92
12	109	32	84	52	68	72	78	92	91
13	99	33	84	53	80	73	83	93	76
14	100	34	108	54	81	74	92	94	79
15	115	35	83	55	84	75	93	95	73
16	68	36	84	56	77	76	81	96	84
17	70	37	99	57	79	77	82	97	79
18	72	38	98	58	81	78	86	98	84
19	73	39	102	59	84	79	89	99	79
20	70	40	101	60	76	80	93	100	84

Вариант № 2

№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние
1	67	21	55	41	74	61	79	81	59
2	80	22	54	42	77	62	72	82	81
3	80	23	60	43	100	63	88	83	93
4	68	24	63	44	103	64	89	84	90
5	69	25	78	45	69	65	94	85	79
6	74	26	87	46	72	66	82	86	83
7	72	27	94	47	74	67	80	87	91
8	69	28	91	48	66	68	81	88	87
9	80	29	88	49	67	69	77	89	89
10	79	30	90	50	72	70	80	90	94
11	90	31	79	51	72	71	79	91	92
12	109	32	84	52	68	72	78	92	91
13	99	33	84	53	80	73	83	93	76
14	100	34	108	54	81	74	92	94	79
15	115	35	83	55	84	75	93	95	73
16	68	36	84	56	77	76	81	96	84
17	70	37	99	57	79	77	82	97	79
18	72	38	98	58	81	78	86	98	84
19	73	39	102	59	84	79	89	99	79
20	70	40	101	60	76	80	93	100	84

## Вариант № 3

№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение
1	120	21	116	41	52	61	55	81	68
2	54	22	81	42	106	62	66	82	93
3	60	23	93	43	88	63	100	83	80
4	63	24	90	44	89	64	103	84	68
5	78	25	79	45	94	65	69	85	69
6	87	26	83	46	82	66	72	86	74
7	94	27	91	47	80	67	74	87	72
8	91	28	87	48	81	68	66	88	69
9	88	29	89	49	77	69	67	89	80
10	90	30	94	50	80	70	72	90	79
11	79	31	92	51	79	71	72	91	90
12	84	32	91	52	78	72	68	92	109
13	84	33	76	53	83	73	80	93	99
14	108	34	79	54	92	74	81	94	100
15	83	35	73	55	93	75	84	95	115
16	84	36	84	56	81	76	77	96	68
17	99	37	79	57	82	77	79	97	70
18	98	38	84	58	86	78	81	98	72
19	102	39	79	59	89	79	84	99	73
20	101	40	84	60	93	80	76	100	70

## Вариант № 4

№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние	№ пп	значе-ние
1	77	21	70	41	76	61	45	81	76
2	76	22	67	42	82	62	59	82	82
3	88	23	100	43	80	63	60	83	80
4	89	24	103	44	68	64	63	84	68
5	94	25	69	45	69	65	78	85	69
6	82	26	72	46	74	66	87	86	74

7	80	27	74	47	72	67	94	87	72
8	81	28	66	48	69	68	91	88	69
9	77	29	67	49	80	69	88	89	80
10	80	30	72	50	79	70	90	90	79
11	79	31	72	51	90	71	79	91	90
12	78	32	68	52	109	72	84	92	109
13	83	33	80	53	99	73	84	93	99
14	92	34	81	54	100	74	108	94	100
15	93	35	84	55	115	75	83	95	115
16	81	36	77	56	68	76	84	96	68
17	82	37	79	57	70	77	99	97	70
18	86	38	81	58	72	78	98	98	72
19	89	39	84	59	73	79	102	99	73
20	93	40	76	60	70	80	101	100	70

Вариант № 5

№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение	№ пп	значение
1	45	21	76	41	70	61	77	81	45
2	59	22	82	42	67	62	76	82	59
3	60	23	80	43	100	63	88	83	60
4	63	24	68	44	103	64	89	84	63
5	78	25	69	45	69	65	94	85	78
6	87	26	74	46	72	66	82	86	87
7	94	27	72	47	74	67	80	87	94
8	91	28	69	48	66	68	81	88	91
9	88	29	80	49	67	69	77	89	88
10	90	30	79	50	72	70	80	90	90
11	79	31	90	51	72	71	79	91	79
12	84	32	109	52	68	72	78	92	84
13	84	33	99	53	80	73	83	93	84
14	108	34	100	54	81	74	92	94	108
15	83	35	115	55	84	75	93	95	83
16	84	36	68	56	77	76	81	96	84
17	99	37	70	57	79	77	82	97	99
18	98	38	72	58	81	78	86	98	98
19	102	39	73	59	84	79	89	99	102
20	101	40	70	60	76	80	93	100	101

Вариант № 6

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	107	21	44	41	74	61	99	81	51
2	80	22	54	42	77	62	72	82	81
3	100	23	60	43	120	63	88	83	93
4	68	24	63	44	103	64	89	84	90
5	69	25	78	45	69	65	94	85	79
6	74	26	87	46	72	66	82	86	83
7	72	27	94	47	74	67	80	87	91
8	69	28	91	48	66	68	81	88	87
9	122	29	88	49	67	69	77	89	89
10	79	30	90	50	72	70	80	90	94
11	90	31	79	51	72	71	79	91	92
12	109	32	84	52	68	72	78	92	91
13	99	33	84	53	80	73	83	93	76
14	100	34	108	54	81	74	92	94	79
15	115	35	83	55	84	75	93	95	73
16	68	36	84	56	77	76	81	96	84

17	70	37	99	57	79	77	82	97	79
18	72	38	98	58	81	78	86	98	84
19	73	39	102	59	84	79	89	99	79
20	70	40	101	60	76	80	93	100	84

Вариант № 7

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	120	21	116	41	52	61	55	81	68
2	54	22	81	42	106	62	66	82	93
3	60	23	93	43	88	63	100	83	80
4	63	24	90	44	89	64	103	84	68
5	78	25	79	45	94	65	69	85	69
6	87	26	83	46	82	66	72	86	74
7	94	27	91	47	80	67	74	87	72
8	91	28	87	48	81	68	66	88	69
9	88	29	89	49	77	69	67	89	80
10	90	30	94	50	80	70	72	90	79
11	79	31	92	51	79	71	72	91	90
12	84	32	91	52	78	72	68	92	109
13	84	33	76	53	83	73	80	93	99
14	108	34	79	54	92	74	81	94	100
15	83	35	73	55	93	75	84	95	115
16	84	36	84	56	81	76	77	96	68
17	99	37	79	57	82	77	79	97	70
18	98	38	84	58	86	78	81	98	72
19	102	39	79	59	89	79	84	99	73
20	101	40	84	60	93	80	76	100	70

Вариант № 8

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	70	21	76	41	89	61	45	81	77
2	67	22	82	42	85	62	59	82	76
3	100	23	80	43	93	63	60	83	88
4	103	24	68	44	90	64	63	84	89
5	69	25	69	45	79	65	78	85	94
6	72	26	74	46	83	66	87	86	82
7	74	27	72	47	91	67	94	87	80
8	66	28	69	48	87	68	91	88	81
9	67	29	80	49	89	69	88	89	77
10	72	30	79	50	94	70	90	90	80
11	72	31	90	51	92	71	79	91	79
12	68	32	109	52	91	72	84	92	78
13	80	33	99	53	76	73	84	93	83
14	81	34	100	54	79	74	108	94	92
15	84	35	115	55	73	75	83	95	93
16	77	36	68	56	84	76	84	96	81
17	79	37	70	57	79	77	99	97	82
18	81	38	72	58	84	78	98	98	86
19	84	39	73	59	79	79	102	99	89
20	76	40	70	60	84	80	101	100	93

Вариант № 9

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	86	21	60	41	103	61	75	81	47

2	85	22	67	42	76	62	80	82	54
3	93	23	63	43	88	63	117	83	60
4	90	24	103	44	89	64	68	84	63
5	79	25	69	45	94	65	69	85	78
6	83	26	72	46	82	66	74	86	87
7	91	27	74	47	80	67	72	87	94
8	87	28	66	48	81	68	69	88	91
9	89	29	67	49	77	69	80	89	88
10	94	30	72	50	80	70	79	90	90
11	92	31	72	51	79	71	90	91	79
12	91	32	68	52	78	72	109	92	84
13	76	33	80	53	83	73	99	93	84
14	79	34	81	54	92	74	100	94	108
15	73	35	84	55	93	75	115	95	83
16	84	36	77	56	81	76	68	96	84
17	79	37	79	57	82	77	70	97	99
18	84	38	81	58	86	78	72	98	98
19	79	39	84	59	89	79	73	99	102
20	84	40	76	60	93	80	70	100	101

## Вариант № 10

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	76	21	45	41	69	61	77	81	79
2	82	22	59	42	67	62	76	82	85
3	80	23	60	43	90	63	88	83	93
4	68	24	63	44	103	64	89	84	90
5	69	25	78	45	79	65	94	85	79
6	74	26	87	46	72	66	82	86	83
7	72	27	94	47	74	67	80	87	91
8	69	28	91	48	66	68	81	88	87
9	80	29	88	49	67	69	77	89	89
10	79	30	90	50	72	70	80	90	94
11	90	31	79	51	72	71	79	91	92
12	109	32	84	52	68	72	78	92	91
13	99	33	84	53	80	73	83	93	76
14	100	34	108	54	81	74	92	94	79
15	115	35	83	55	84	75	93	95	73
16	68	36	84	56	77	76	81	96	84
17	70	37	99	57	79	77	82	97	79
18	72	38	98	58	81	78	86	98	84
19	73	39	102	59	84	79	89	99	79
20	70	40	101	60	76	80	93	100	84

## Вариант № 11

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	89	21	76	41	45	61	50	81	75
2	85	22	82	42	59	62	67	82	69
3	93	23	80	43	60	63	100	83	85
4	90	24	68	44	63	64	103	84	79
5	79	25	69	45	78	65	69	85	104
6	83	26	74	46	87	66	37	86	82
7	91	27	72	47	94	67	74	87	80
8	87	28	69	48	91	68	66	88	81
9	89	29	80	49	88	69	77	89	77
10	94	30	79	50	90	70	72	90	80
11	92	31	90	51	79	71	35	91	79

12	91	32	109	52	84	72	68	92	78
13	76	33	99	53	84	73	100	93	83
14	79	34	100	54	108	74	81	94	92
15	73	35	115	55	83	75	84	95	93
16	84	36	68	56	84	76	77	96	81
17	79	37	70	57	99	77	79	97	82
18	84	38	72	58	98	78	81	98	86
19	79	39	73	59	102	79	84	99	89
20	84	40	70	60	101	80	76	100	93

Вариант № 12

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	45	21	89	41	76	61	77	81	68
2	59	22	85	42	82	62	76	82	67
3	60	23	93	43	80	63	88	83	108
4	63	24	90	44	68	64	89	84	103
5	78	25	79	45	69	65	94	85	69
6	87	26	83	46	74	66	82	86	72
7	94	27	91	47	72	67	80	87	74
8	91	28	87	48	69	68	81	88	66
9	88	29	89	49	80	69	77	89	67
10	90	30	94	50	79	70	80	90	42
11	79	31	92	51	90	71	79	91	72
12	84	32	91	52	109	72	78	92	68
13	84	33	76	53	99	73	83	93	80
14	108	34	79	54	100	74	92	94	81
15	83	35	73	55	115	75	93	95	84
16	84	36	84	56	68	76	81	96	77
17	99	37	79	57	70	77	82	97	79
18	98	38	84	58	72	78	86	98	81
19	102	39	79	59	73	79	89	99	84
20	101	40	84	60	70	80	93	100	76

Вариант № 13

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	39	21	76	41	77	61	89	81	45
2	67	22	82	42	76	62	85	82	59
3	75	23	80	43	88	63	93	83	60
4	103	24	68	44	89	64	90	84	63
5	69	25	69	45	94	65	79	85	78
6	72	26	74	46	82	66	83	86	87
7	74	27	72	47	80	67	91	87	94
8	66	28	69	48	81	68	87	88	91
9	67	29	80	49	77	69	89	89	88
10	72	30	79	50	80	70	94	90	90
11	72	31	90	51	79	71	92	91	79
12	68	32	109	52	78	72	91	92	84
13	120	33	99	53	83	73	76	93	84
14	81	34	100	54	92	74	79	94	108
15	84	35	115	55	93	75	73	95	83
16	77	36	68	56	81	76	84	96	84
17	79	37	70	57	82	77	79	97	99
18	81	38	72	58	86	78	84	98	98
19	84	39	73	59	89	79	79	99	102
20	76	40	70	60	93	80	84	100	101

Вариант № 14

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	89	21	70	41	45	61	77	81	54
2	85	22	67	42	59	62	76	82	82
3	93	23	130	43	60	63	88	83	80
4	90	24	103	44	63	64	89	84	68
5	79	25	69	45	78	65	94	85	69
6	83	26	72	46	87	66	82	86	74
7	91	27	74	47	94	67	80	87	72
8	87	28	66	48	91	68	81	88	69
9	89	29	67	49	88	69	77	89	80
10	94	30	72	50	90	70	80	90	79
11	92	31	72	51	79	71	79	91	90
12	91	32	108	52	84	72	78	92	109
13	76	33	80	53	84	73	83	93	99
14	79	34	81	54	108	74	92	94	100
15	73	35	84	55	83	75	93	95	110
16	84	36	77	56	84	76	81	96	68
17	79	37	79	57	99	77	82	97	70
18	84	38	81	58	98	78	86	98	72
19	79	39	84	59	102	79	89	99	73
20	84	40	76	60	101	80	93	100	70

Вариант № 15

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	76	21	77	41	67	61	89	81	45
2	82	22	76	42	77	62	85	82	59
3	80	23	88	43	105	63	93	83	60
4	68	24	89	44	89	64	90	84	63
5	69	25	94	45	69	65	79	85	78
6	74	26	82	46	72	66	83	86	87
7	72	27	80	47	74	67	91	87	94
8	69	28	81	48	66	68	87	88	91
9	80	29	77	49	67	69	89	89	88
10	79	30	80	50	72	70	94	90	90
11	90	31	79	51	72	71	92	91	79
12	109	32	78	52	68	72	91	92	84
13	99	33	83	53	80	73	76	93	84
14	100	34	92	54	81	74	79	94	108
15	115	35	93	55	84	75	73	95	83
16	68	36	81	56	77	76	84	96	84
17	70	37	82	57	79	77	79	97	99
18	72	38	86	58	81	78	84	98	98
19	73	39	89	59	84	79	79	99	102
20	70	40	93	60	76	80	84	100	101

Вариант № 16

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	45	21	76	41	77	61	90	81	89
2	59	22	82	42	76	62	67	82	85
3	60	23	80	43	88	63	100	83	93
4	63	24	68	44	89	64	103	84	90
5	78	25	69	45	94	65	69	85	79
6	87	26	74	46	82	66	72	86	83

7	94	27	72	47	80	67	74	87	91
8	91	28	69	48	81	68	66	88	87
9	88	29	80	49	77	69	67	89	89
10	90	30	79	50	80	70	72	90	94
11	79	31	90	51	79	71	72	91	92
12	84	32	109	52	78	72	68	92	91
13	84	33	99	53	83	73	81	93	76
14	108	34	100	54	92	74	81	94	79
15	83	35	115	55	93	75	84	95	73
16	84	36	68	56	81	76	77	96	84
17	99	37	70	57	82	77	79	97	79
18	98	38	72	58	86	78	61	98	84
19	102	39	73	59	89	79	84	99	79
20	101	40	70	60	93	80	76	100	84

Вариант № 17

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	77	21	89	41	76	61	45	81	125
2	76	22	85	42	82	62	59	82	67
3	88	23	93	43	80	63	60	83	50
4	89	24	90	44	68	64	63	84	103
5	94	25	79	45	69	65	78	85	69
6	82	26	83	46	74	66	87	86	72
7	80	27	91	47	72	67	94	87	74
8	81	28	87	48	69	68	91	88	66
9	77	29	89	49	80	69	88	89	67
10	80	30	94	50	79	70	90	90	72
11	79	31	92	51	90	71	79	91	72
12	78	32	91	52	109	72	84	92	68
13	83	33	76	53	99	73	84	93	80
14	92	34	79	54	100	74	108	94	81
15	93	35	73	55	115	75	83	95	84
16	81	36	84	56	68	76	84	96	77
17	82	37	79	57	70	77	99	97	79
18	86	38	84	58	72	78	98	98	81
19	89	39	79	59	73	79	102	99	84
20	93	40	84	60	70	80	101	100	76

Вариант № 18

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	88	21	45	41	76	61	89	81	77
2	67	22	59	42	82	62	85	82	76
3	100	23	60	43	80	63	93	83	88
4	103	24	63	44	68	64	90	84	89
5	69	25	78	45	69	65	79	85	94
6	72	26	87	46	74	66	83	86	82
7	74	27	94	47	72	67	91	87	80
8	66	28	91	48	69	68	87	88	81
9	67	29	88	49	80	69	89	89	77
10	72	30	90	50	79	70	94	90	80
11	72	31	79	51	90	71	92	91	79
12	68	32	84	52	109	72	91	92	78
13	46	33	84	53	99	73	76	93	83
14	81	34	108	54	100	74	79	94	92
15	84	35	83	55	115	75	73	95	93
16	77	36	84	56	68	76	84	96	81



17	79	37	99	57	70	77	79	97	82
18	81	38	98	58	72	78	84	98	86
19	84	39	102	59	73	79	79	99	89
20	76	40	101	60	70	80	84	100	93

Вариант № 19

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	89	21	110	41	77	61	65	81	55
2	85	22	67	42	76	62	82	82	49
3	93	23	70	43	88	63	80	83	50
4	90	24	103	44	89	64	68	84	73
5	79	25	69	45	94	65	69	85	78
6	83	26	72	46	82	66	74	86	87
7	91	27	74	47	80	67	72	87	94
8	87	28	66	48	81	68	69	88	91
9	89	29	67	49	77	69	80	89	88
10	94	30	72	50	80	70	79	90	90
11	92	31	72	51	79	71	90	91	79
12	91	32	68	52	78	72	109	92	84
13	76	33	80	53	83	73	99	93	84
14	79	34	81	54	92	74	100	94	108
15	73	35	54	55	93	75	105	95	83
16	84	36	77	56	81	76	68	96	84
17	79	37	79	57	82	77	70	97	99
18	84	38	81	58	86	78	72	98	98
19	79	39	84	59	89	79	73	99	102
20	84	40	76	60	93	80	70	100	101

Вариант № 20

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	76	21	77	41	42	61	89	81	45
2	82	22	76	42	67	62	85	82	59
3	80	23	88	43	60	63	93	83	60
4	68	24	89	44	103	64	90	84	63
5	69	25	94	45	69	65	79	85	78
6	74	26	82	46	72	66	83	86	87
7	72	27	80	47	74	67	91	87	94
8	69	28	81	48	66	68	87	88	91
9	80	29	77	49	67	69	89	89	88
10	79	30	80	50	72	70	94	90	90
11	90	31	79	51	72	71	92	91	79
12	109	32	78	52	68	72	91	92	84
13	99	33	83	53	80	73	76	93	84
14	100	34	92	54	81	74	79	94	108
15	115	35	93	55	106	75	73	95	83
16	68	36	81	56	97	76	84	96	84
17	70	37	82	57	79	77	79	97	99
18	72	38	86	58	81	78	84	98	98
19	73	39	89	59	84	79	79	99	102
20	70	40	93	60	76	80	84	100	101

Вариант № 21

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	89	21	45	41	77	61	70	81	76

2	85	22	59	42	76	62	67	82	82
3	93	23	60	43	88	63	100	83	80
4	90	24	63	44	89	64	103	84	68
5	79	25	78	45	94	65	69	85	69
6	83	26	87	46	82	66	72	86	74
7	91	27	94	47	80	67	74	87	72
8	87	28	91	48	81	68	66	88	69
9	89	29	88	49	77	69	67	89	80
10	94	30	90	50	80	70	72	90	79
11	92	31	79	51	79	71	72	91	90
12	91	32	84	52	78	72	68	92	109
13	76	33	84	53	83	73	80	93	99
14	79	34	108	54	92	74	81	94	100
15	73	35	83	55	93	75	84	95	115
16	84	36	84	56	81	76	77	96	68
17	79	37	99	57	82	77	79	97	70
18	84	38	98	58	86	78	81	98	72
19	79	39	102	59	89	79	84	99	73
20	84	40	101	60	93	80	76	100	70

Вариант № 22

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	77	21	75	41	89	61	45	81	64
2	82	22	76	42	85	62	59	82	75
3	79	23	88	43	93	63	60	83	100
4	68	24	89	44	90	64	63	84	103
5	69	25	94	45	79	65	78	85	69
6	74	26	82	46	83	66	87	86	72
7	72	27	80	47	91	67	94	87	74
8	69	28	81	48	87	68	91	88	66
9	80	29	77	49	89	69	88	89	67
10	79	30	80	50	94	70	90	90	72
11	90	31	79	51	92	71	79	91	72
12	109	32	78	52	91	72	84	92	68
13	99	33	83	53	76	73	84	93	80
14	100	34	92	54	79	74	108	94	81
15	115	35	93	55	73	75	83	95	84
16	68	36	81	56	84	76	84	96	77
17	70	37	82	57	79	77	99	97	79
18	72	38	86	58	84	78	98	98	81
19	73	39	89	59	79	79	102	99	84
20	70	40	93	60	84	80	101	100	76

Вариант № 23

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	47	21	45	41	76	61	89	81	111
2	67	22	59	42	82	62	85	82	56
3	100	23	60	43	80	63	93	83	88
4	103	24	63	44	68	64	90	84	89
5	69	25	78	45	69	65	79	85	94
6	72	26	87	46	74	66	83	86	82
7	74	27	94	47	72	67	91	87	80
8	66	28	91	48	69	68	87	88	81
9	67	29	88	49	80	69	89	89	77
10	72	30	90	50	79	70	94	90	80
11	72	31	79	51	90	71	92	91	79

12	68	32	84	52	109	72	91	92	78
13	72	33	84	53	99	73	76	93	83
14	81	34	108	54	100	74	79	94	92
15	84	35	83	55	115	75	73	95	93
16	77	36	84	56	68	76	84	96	81
17	79	37	99	57	70	77	79	97	82
18	81	38	98	58	72	78	84	98	86
19	84	39	102	59	73	79	79	99	89
20	76	40	101	60	70	80	84	100	93

Вариант № 24

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	89	21	90	41	77	61	76	81	45
2	85	22	67	42	76	62	82	82	59
3	93	23	53	43	88	63	80	83	60
4	90	24	103	44	89	64	68	84	63
5	79	25	69	45	94	65	69	85	78
6	83	26	72	46	82	66	74	86	87
7	91	27	74	47	80	67	72	87	94
8	87	28	66	48	81	68	69	88	91
9	89	29	67	49	77	69	80	89	88
10	94	30	102	50	80	70	79	90	90
11	92	31	72	51	79	71	90	91	79
12	91	32	68	52	78	72	109	92	84
13	76	33	80	53	83	73	99	93	84
14	79	34	81	54	92	74	100	94	108
15	73	35	84	55	93	75	115	95	83
16	84	36	77	56	81	76	68	96	84
17	79	37	79	57	82	77	70	97	99
18	84	38	81	58	86	78	72	98	98
19	79	39	84	59	89	79	73	99	102
20	84	40	76	60	93	80	70	100	101

Вариант № 25

№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение	№ пп	зна- чение
1	75	21	45	41	110	61	77	81	88
2	80	22	59	42	67	62	76	82	85
3	76	23	60	43	52	63	88	83	93
4	68	24	63	44	103	64	89	84	90
5	69	25	78	45	69	65	94	85	79
6	74	26	87	46	72	66	82	86	83
7	72	27	94	47	74	67	80	87	91
8	69	28	91	48	66	68	81	88	87
9	80	29	88	49	67	69	77	89	89
10	79	30	90	50	72	70	80	90	94
11	90	31	79	51	72	71	79	91	92
12	109	32	84	52	68	72	78	92	91
13	99	33	84	53	80	73	83	93	76
14	100	34	108	54	81	74	92	94	79
15	115	35	83	55	84	75	93	95	73
16	68	36	84	56	77	76	81	96	84
17	70	37	99	57	79	77	82	97	79
18	72	38	98	58	81	78	86	98	84
19	73	39	102	59	84	79	89	99	79
20	70	40	101	60	76	80	93	100	84

Тема: Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Основные законы распределения математической статистики. Оценка параметров распределения. Статическая проверка гипотез.

Задание:

1. Рассчитать критерий Пирсона для эмпирического вариационного ряда и проверить основную гипотезу.

2. Произвести оценку и сравнение двух выборок.

Исходные данные для первого задания берутся из первой темы.

Исходные данные

№ варианта	Пример № 1			Пример № 2				
	$n$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$n_1, n_2$	$\bar{X}_1$	$S_{\bar{X}_1}$	$\bar{X}_2$	$S_{\bar{X}_2}$
1	3	15,6	0,30	11	21	0,4	23	0,7
2	6	11,8	0,40	13	17	0,6	19	0,8
3	5	15,7	0,35	12	24	0,2	25	0,3
4	4	14,7	0,2	11	27	0,9	25	0,8
5	5	11,7	0,45	15	20	0,3	22	0,2
6	8	12,5	0,50	12	18	0,4	16	0,5
7	3	16,2	0,30	14	24	0,6	26	0,6
8	6	15,6	0,30	11	12	0,5	14	0,3
9	4	12,7	0,55	15	17	0,6	19	0,7
10	5	14,7	0,25	17	21	0,4	23	0,7
11	9	16,2	0,45	13	18	0,7	16	0,5
12	3	11,8	0,40	17	27	0,8	26	0,7
13	7	15,8	0,35	11	24	0,4	26	0,4
14	4	11,7	0,45	12	21	0,7	22	0,6
15	5	16,2	0,30	14	14	0,9	15	0,7
16	7	12,5	0,50	11	17	0,5	19	0,7
17	3	14,7	0,20	13	16	0,3	18	0,2
18	8	15,6	0,35	15	14	0,5	16	0,5
19	5	12,8	0,50	12	27	0,7	29	0,6
20	6	14,7	0,20	11	17	0,9	19	0,5
21	4	16,3	0,35	20	20	0,3	22	0,2
22	7	11,7	0,40	12	13	0,4	15	0,6
23	9	15,7	0,30	16	15	0,9	18	0,9
24	4	14,5	0,40	11	21	0,2	22	0,2
25	7	14,7	0,25	13	17	0,7	19	0,8
26	3	11,8	0,35	11	17	0,9	25	0,8
27	6	16,3	0,40	20	17	0,9	19	0,5

Тема: Основы теории корреляции и регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ.

Задание: Изучить методику корреляционно-регрессионного анализа.

Исходные данные

Варианты № 1 – № 3

№ варианта	№ пары	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
1	1	19,9	1,0	3	26
	2	20,9	1,6	4	24
	3	26,1	2,1	5	16

	4	29,4	2,2	6	15	
	5	30,5	2,7	8	13	
	6	40,3	2,7	8	12	
	7	44,8	3,6	17	6	
	8	47,8	4,4	18	8	
	9	55,6	5,2	18	8	
	10	58,3	6,8	25	6	
	11	64,2	7,3	27	4	
	12	76,6	8,3	45	3	
	2	1	14,8	1,0	4	26
		2	15,7	1,6	5	24
		3	21,1	2,1	7	16
4		24,4	2,2	7	15	
5		25,5	2,7	9	13	
6		35,3	2,7	10	12	
7		39,8	3,6	18	6	
8		42,7	4,4	19	8	
9		50,6	5,2	18	8	
10		53,3	6,8	26	6	
11		59,2	7,3	28	4	
12		71,6	8,3	41	3	
3	1	21,5	1,0	3	25	
	2	22,9	1,6	4	23	
	3	28,1	2,1	5	15	
	4	31,4	2,2	6	14	
	5	32,5	2,7	8	12	
	6	42,3	2,7	8	11	
	7	46,6	3,6	17	5	
	8	49,8	4,4	18	7	
	9	57,6	5,2	18	8	
	10	60,3	6,8	25	5	
	11	66,2	7,3	27	3	
	12	78,6	8,3	45	2	

## Варианты № 4 – № 6

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
4	1	19,9	1,5	3,5	26
	2	20,9	2,1	4,6	24
	3	26,1	2,6	5,5	16
	4	29,4	2,7	6,4	15
	5	30,5	3,2	8,5	13
	6	40,3	3,2	8,6	12
	7	44,8	4,1	17,5	6
	8	47,8	4,9	18,6	8
	9	55,6	5,7	18,5	8
	10	58,3	7,3	25,5	6
	11	64,2	7,8	27,6	4
	12	76,6	8,8	45,5	3
5	1	16,4	1,0	3	24,5
	2	17,9	1,6	4	22,5
	3	23,2	2,1	5	15,0
	4	26,4	2,2	6	13,5
	5	27,5	2,7	8	13,4
	6	37,3	2,7	8	11,6
	7	41,8	3,6	17	5,6

	8	44,8	4,4	18	7,5
	9	52,6	5,2	18	7,6
	10	55,3	6,8	25	5,6
	11	61,2	7,3	27	3,4
	12	73,0	8,3	45	2,6
6	1	19,9	1,2	3,3	26
	2	20,9	1,8	4,2	24
	3	26,1	2,3	5,3	16
	4	29,4	2,4	6,4	15
	5	30,5	2,9	8,2	13
	6	40,3	2,9	8,3	12
	7	44,8	3,8	17,4	6
	8	47,8	4,6	18,2	8
	9	55,6	5,4	18,1	8
	10	58,3	7,0	25,3	6
	11	64,2	7,5	27,4	4
	12	76,6	8,5	45,1	3

## Варианты № 7 – № 9

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
7	1	19,9	3,5	3	24
	2	20,9	3,1	4	22
	3	26,1	3,6	5	14
	4	29,4	3,7	6	13
	5	30,5	4,2	8	11
	6	40,3	4,1	8	10
	7	44,8	5,1	17	4
	8	47,8	5,9	18	6
	9	55,6	6,7	18	7
	10	58,3	8,3	25	4
	11	64,2	8,8	27	2
	12	76,6	9,7	45	1
8	1	15,8	1,0	5	26
	2	16,7	1,6	6	24
	3	22,1	2,1	7	16
	4	25,3	2,2	8	15
	5	26,5	2,7	9	13
	6	36,3	2,7	10	12
	7	40,8	3,6	19	6
	8	43,5	4,4	20	8
	9	51,6	5,2	21	8
	10	54,3	6,8	27	6
	11	60,2	7,3	29	4
	12	72,1	8,3	47	3
9	1	19,9	2,1	3	27
	2	20,9	2,7	4	25
	3	26,1	3,2	5	17
	4	29,4	3,3	6	16
	5	30,5	3,8	8	14
	6	40,3	3,7	8	13
	7	44,8	4,6	17	7
	8	47,8	5,5	19	9
	9	55,6	6,3	18	9
	10	58,3	7,9	25	7

	11	64,2	8,4	26	5
	12	76,6	9,5	45	3

## Варианты № 10 – № 12

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
10	1	20,9	1,0	4,5	26
	2	21,9	1,6	5,5	24
	3	27,1	2,1	6,5	16
	4	30,4	2,2	7,6	15
	5	31,5	2,7	9,5	13
	6	41,3	2,7	9,4	12
	7	45,8	3,6	18,4	6
	8	48,8	4,4	19,5	8
	9	56,6	5,2	19,3	8
	10	59,3	6,8	26,6	6
	11	65,2	7,3	28,5	4
	12	77,6	8,3	46,4	3
11	1	19,9	1,7	3	28
	2	20,9	2,3	4	26
	3	26,1	2,8	5	18
	4	29,4	3,0	6	17
	5	30,5	3,4	8	15
	6	40,3	3,5	8	14
	7	44,8	4,3	17	8
	8	47,8	5,1	18	10
	9	55,6	5,9	18	10
	10	58,3	7,5	25	8
	11	64,2	8,0	27	6
	12	76,6	9,0	45	5
12	1	18,7	1,0	6	26
	2	19,9	1,6	7	24
	3	25,1	2,1	8	16
	4	28,4	2,2	9	15
	5	29,4	2,7	11	13
	6	39,3	2,7	11	12
	7	43,8	3,6	20	6
	8	46,3	4,4	21	8
	9	54,6	5,2	22	8
	10	57,3	6,8	28	6
	11	63,2	7,3	30	4
	12	75,4	8,3	47	3

## Варианты № 13 – № 15

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
13	1	19,9	1,3	3	29
	2	20,9	1,9	4	27
	3	26,1	2,4	5	19
	4	29,4	2,5	6	19
	5	30,5	3,0	8	16
	6	40,3	2,9	8	15

	7	44,8	3,9	17	9
	8	47,8	4,7	18	11
	9	55,6	5,5	18	11
	10	58,3	7,1	25	9
	11	64,2	7,6	27	7
	12	76,6	8,6	45	6
14	1	19,9	2,2	7	26
	2	20,9	2,8	8	24
	3	26,1	3,3	9	16
	4	29,4	3,4	10	15
	5	30,5	3,9	12	13
	6	40,3	3,8	12	12
	7	44,8	4,8	21	6
	8	47,8	5,6	22	8
	9	55,6	6,4	23	8
	10	58,3	8,0	27	6
	11	64,2	8,5	30	4
	12	76,6	9,4	49	3
15	1	17,2	1,0	3	30
	2	17,5	1,6	4	28
	3	24,1	2,1	5	20
	4	26,4	2,2	6	19
	5	28,5	2,7	8	17
	6	37,3	2,7	8	16
	7	43,8	3,6	17	10
	8	45,8	4,4	18	12
	9	53,6	5,2	18	12
	10	55,3	6,8	25	10
	11	62,2	7,3	27	8
	12	73,1	8,3	45	7

## Варианты № 16 – № 18

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
16	1	19,9	1,6	8	26
	2	20,9	2,2	9	24
	3	26,1	2,7	10	16
	4	29,4	2,9	12	15
	5	30,5	3,3	13	13
	6	40,3	3,4	13	12
	7	44,8	4,3	22	6
	8	47,8	5,1	23	7
	9	55,6	5,8	24	8
	10	58,3	7,4	30	6
	11	64,2	7,9	32	4
	12	76,6	8,8	50	3
17	1	22,0	1,0	3	25
	2	23,9	1,6	4	24
	3	29,0	2,1	5	18
	4	32,4	2,2	6	15
	5	33,5	2,7	8	13
	6	42,3	2,7	7	12
	7	47,8	3,6	17	6
	8	51,8	4,4	17	8
	9	57,6	5,2	18	7



	10	60,3	6,8	24	6
	11	67,2	7,3	27	4
	12	77,6	8,3	43	3
18	1	19,9	2,3	2	26
	2	20,9	2,9	3	24
	3	26,1	3,4	4	16
	4	29,4	3,5	5	15
	5	30,5	4,0	7	13
	6	40,3	3,9	7	12
	7	44,8	4,9	16	6
	8	47,8	5,7	17	8
	9	55,6	6,5	18	8
	10	58,3	8,1	24	6
	11	64,2	8,6	26	4
	12	76,6	9,6	43	3

Варианты № 19 – № 21

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
19	1	23,5	1,0	3,2	26,2
	2	24,9	1,6	4,3	24,3
	3	29,1	2,1	5,1	16,2
	4	33,4	2,2	6,3	15,3
	5	34,5	2,7	8,4	13,4
	6	43,3	2,7	8,5	12,3
	7	48,2	3,6	17,3	6,3
	8	51,8	4,4	18,4	8,5
	9	59,6	5,2	18,6	8,1
	10	61,3	6,8	25,4	6,3
	11	69,2	7,3	27,5	4,5
	12	79,6	8,3	45,1	3,2
20	1	19,9	1,4	1	26
	2	20,9	2,0	2	24
	3	26,1	2,5	3	16
	4	29,4	2,7	4	15
	5	30,5	3,2	6	13
	6	40,3	3,1	6	12
	7	44,8	4,0	15	6
	8	47,8	4,8	16	8
	9	55,6	5,6	16	8
	10	58,3	7,2	23	6
	11	64,2	7,7	25	4
	12	76,6	8,7	42	3
21	1	25,0	1,0	3	31
	2	24,9	1,6	4	29
	3	31,1	2,1	5	21
	4	35,4	2,2	6	20
	5	36,5	2,7	8	18
	6	45,3	2,7	8	17
	7	48,6	3,6	17	11
	8	52,8	4,4	18	23
	9	60,6	5,2	17	22
	10	63,3	6,8	25	11
	11	69,2	7,3	27	9
	12	80,6	8,3	41	8

## Варианты № 22 – № 24

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
22	1	19,9	2,6	2,5	26
	2	20,9	3,2	3,5	24
	3	26,1	3,7	4,5	16
	4	29,4	3,8	5,6	15
	5	30,5	4,3	7,5	13
	6	40,3	4,2	7,6	12
	7	44,8	5,2	16,5	6
	8	47,8	6,0	17,4	8
	9	55,6	6,8	17,6	8
	10	58,3	8,4	24,5	6
	11	64,2	8,9	26,7	4
	12	76,6	9,8	44,5	3
23	1	20,4	1,0	3	36
	2	21,4	1,6	4	34
	3	26,6	2,1	5	26
	4	29,9	2,2	6	25
	5	31,0	2,7	8	23
	6	40,8	2,7	8	22
	7	45,3	3,6	17	16
	8	48,3	4,4	18	18
	9	56,2	5,2	18	18
	10	58,9	6,8	25	16
	11	64,7	7,3	27	14
	12	77,2	8,3	45	3
24	1	19,9	3,0	1,5	26
	2	20,9	3,5	2,5	24
	3	26,1	4,1	2,6	16
	4	29,4	4,2	4,5	15
	5	30,5	4,7	6,6	13
	6	40,3	4,7	6,5	12
	7	44,8	5,6	15,4	6
	8	47,8	6,4	16,5	8
	9	55,6	7,2	16,6	8
	10	58,3	8,8	23,5	6
	11	64,2	9,3	26,4	4
	12	76,6	10,1	44,3	3

## Варианты № 25 – № 27

№ варианта	№ даты	Пример 1		Пример 2	
		Относительная влажность почвы X, %	Липкость почвы Y, г/см <sup>2</sup>	Концентрация аммиака X, кг на 100 м <sup>3</sup>	Потери Y, %
25	1	29,7	1,0	3	32
	2	30,9	1,6	4	30
	3	36,1	2,1	5	22
	4	39,4	2,2	6	21
	5	40,5	2,7	8	19
	6	50,3	2,7	8	18
	7	54,8	3,6	17	12
	8	57,6	4,4	18	14

	9	65,6	5,2	17	13
	10	68,3	6,8	25	13
	11	74,2	7,3	27	10
	12	84,6	8,3	45	8
26	1	19,9	2,8	3,7	26
	2	20,9	3,3	4,8	24
	3	26,1	3,9	5,6	16
	4	29,4	4,0	6,6	15
	5	30,5	4,5	8,9	13
	6	40,3	4,5	8,8	12
	7	44,8	5,4	17,5	6
	8	47,8	6,2	18,4	8
	9	55,6	7,0	18,5	8
	10	58,3	8,6	25,3	6
	11	64,2	9,1	27,6	4
	12	76,6	9,9	45,2	3
27	1	19,9	3,2	3	46
	2	20,9	3,7	4	44
	3	26,1	4,3	5	36
	4	29,4	4,4	6	35
	5	30,5	5,0	8	33
	6	40,3	5,0	8	32
	7	44,8	5,9	17	26
	8	47,8	6,7	18	28
	9	55,6	7,5	18	28
	10	58,3	9,1	25	26
	11	64,2	9,5	27	24
	12	76,6	10,4	45	23

Тема: Метод наименьших квадратов при аппроксимации экспериментальных данных

Задание: Изучить метод наименьших квадратов для обработки опытных данных.

Исходные данные

Варианты № 1 – № 13

№ варианта	Наработка $X_i$ , тыс. мото-ч								Износ $Y_i$ , мм							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,3	0,9	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9	4,5	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
2	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,04	0,07	0,16	0,20	0,26	0,36	0,38	0,41
3	0,1	0,7	1,3	1,9	2,6	3,1	3,7	4,3	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
4	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,08	0,11	0,20	0,24	0,31	0,40	0,43	0,46
5	0,4	1,0	1,6	2,2	2,8	3,4	4,0	4,6	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
6	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,03	0,06	0,15	0,19	0,25	0,34	0,38	0,40
7	0,1	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
8	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,15	0,18	0,27	0,31	0,37	0,47	0,50	0,52
9	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
10	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,02	0,05	0,14	0,18	0,25	0,24	0,37	0,39
11	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
12	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,09	0,12	0,21	0,26	0,31	0,41	0,43	0,45
13	0,9	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9	4,5	5,1	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42

Варианты № 14 – № 25

№ варианта	Наработка $X_i$ , тыс. мото-ч								Износ $Y_i$ , мм							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
14	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,25	0,28	0,37	0,41	0,47	0,57	0,60	0,62
15	0,5	1,1	1,7	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
16	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,10	0,13	0,22	0,26	0,32	0,42	0,45	0,47

17	0,7	1,3	1,9	2,5	3,1	3,7	4,3	4,8	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
18	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,27	0,30	0,39	0,43	0,49	0,59	0,62	0,64
19	2,2	2,8	3,4	4,0	4,6	5,2	5,8	6,3	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
20	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,12	0,15	0,24	0,28	0,34	0,44	0,47	0,49
21	1,0	1,6	2,2	2,8	3,4	4,0	4,6	5,2	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
22	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,35	0,38	0,47	0,51	0,57	0,67	0,70	0,72
23	1,3	1,9	2,5	3,1	3,7	4,3	4,9	5,5	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42
24	0,2	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	0,45	0,48	0,56	0,61	0,67	0,77	0,80	0,82
25	0,8	1,4	2,0	2,7	3,2	3,8	4,4	5,0	0,05	0,08	0,17	0,21	0,27	0,37	0,40	0,42

Тема: Дисперсионный анализ

Задание:

1. Оценить существенность разности между двумя выборками, используя методику однофакторного дисперсионного анализа.
2. Изучить методику дисперсионного анализа данных многофакторного опыта.

Исходные данные для первого задания

Варианты № 1 – № 6

Факторы			Степень очистки початков, %								
А	В	С	Вариант № 1			Вариант № 2			Вариант № 3		
3 км/ч	230	700 мин-1	36,1	42,5	28,4	39,1	45,5	31,4	37,2	40,5	38,7
		900 мин-1	49,6	55,7	49,1	52,6	55,5	51,1	51,6	55,0	50,1
	430	700 мин-1	45,6	59,8	55,9	51,6	56,8	55,9	49,6	58,8	55,0
		900 мин-1	46,9	48,0	48,7	46,9	48,0	48,7	48,0	49,0	48,7
9 км/ч	230	700 мин-1	30,2	31,2	31,3	33,2	31,2	31,3	31,2	32,2	33,3
		900 мин-1	60,4	53,0	56,1	58,4	53,0	56,1	61,4	54,0	57,1
	430	700 мин-1	42,8	48,1	43,4	42,8	47,1	43,4	43,8	49,1	44,4
		900 мин-1	60,1	54,5	60,0	60,1	54,5	60,0	61,3	55,5	61,0
А	В	С	Вариант № 4			Вариант № 5			Вариант № 6		
3 км/ч	230	700 мин-1	36,0	31,7	34,0	37,0	32,7	35,0	34,0	29,7	32,0
		900 мин-1	56,0	52,0	52,6	57,0	53,0	53,6	54,0	50,0	50,6
	430	700 мин-1	60,0	54,5	55,8	61,0	55,5	56,8	58,0	52,5	53,8
		900 мин-1	52,0	48,0	49,3	53,0	49,0	50,3	50,0	46,0	47,3
9 км/ч	230	700 мин-1	34,8	30,5	32,6	35,8	30,5	33,6	32,8	28,5	30,6
		900 мин-1	61,0	55,0	57,4	62,0	56,0	58,4	59,0	53,0	55,4
	430	700 мин-1	48,7	43,6	45,8	49,7	44,6	46,8	46,7	41,6	43,8
		900 мин-1	61,7	56,9	58,4	62,7	57,9	59,4	59,7	54,9	56,4

Варианты № 7 – № 12

Факторы			Степень очистки початков, %								
А	В	С	Вариант № 7			Вариант № 8			Вариант № 9		
3 км/ч	230	700 мин-1	36,5	32,2	34,5	43,0	38,7	41,0	35,0	30,7	33,0
		900 мин-1	56,5	52,5	53,1	63,0	59,0	59,6	55,0	51,0	51,6
	430	700 мин-1	60,5	55,0	56,3	67,0	61,5	62,8	59,0	53,5	54,8
		900 мин-1	52,5	48,5	49,8	59,0	55,0	56,3	51,0	49,0	48,3
9 км/ч	230	700 мин-1	35,3	31,0	33,1	41,8	37,5	39,6	33,8	29,5	32,6
		900 мин-1	61,5	55,5	57,9	68,0	62,0	64,4	60,0	54,0	56,4
	430	700 мин-1	49,2	44,1	46,3	55,7	50,6	52,8	47,7	42,6	44,8
		900 мин-1	62,2	57,4	58,8	68,7	63,9	65,4	60,7	55,9	57,4
А	В	С	Вариант № 10			Вариант № 11			Вариант № 12		
3 км/ч	230	700 мин-1	38,0	33,7	36,0	29,0	22,7	25,0	33,0	28,7	31,0
		900 мин-1	58,0	54,0	54,6	47,0	43,0	43,6	53,0	49,0	49,6
	430	700 мин-1	62,0	56,5	57,8	53,0	47,5	48,8	57,0	52,5	52,8
		900 мин-1	52,0	51,0	50,3	45,0	41,0	42,3	49,0	45,0	46,3
9 км/ч	230	700 мин-1	37,8	31,5	34,6	27,8	34,5	25,6	31,8	27,5	29,6
		900 мин-1	63,0	57,0	59,4	54,0	51,0	50,4	58,0	52,0	54,4
	430	700 мин-1	50,7	45,6	47,8	41,7	36,6	38,8	45,7	40,6	42,8
		900 мин-1	63,7	58,9	60,4	54,7	49,9	51,4	58,7	53,9	55,4

Варианты № 13 – № 18

Факторы			Степень очистки початков, %								
А	В	С	Вариант № 13			Вариант № 14			Вариант № 15		
3 км/ч	230	700 мин-1	37,5	33,2	35,5	41,0	36,7	39,0	36,0	31,7	34,0
		900 мин-1	55,5	53,5	54,1	61,0	57,0	57,6	56,0	52,0	52,6
	430	700 мин-1	61,5	56,0	57,2	65,0	59,5	60,8	60,0	54,5	55,8
		900 мин-1	53,5	49,5	51,2	57,0	53,0	54,3	52,0	48,0	49,3
9 км/ч	230	700 мин-1	36,3	32,0	34,1	39,8	35,5	37,6	34,8	30,5	32,6
		900 мин-1	62,5	56,5	58,9	66,0	60,0	62,4	61,0	55,0	57,4
	430	700 мин-1	49,3	45,1	47,3	53,7	48,6	50,8	48,7	43,6	45,8
		900 мин-1	62,7	58,4	59,9	66,7	61,9	63,4	66,7	61,9	63,4
А	В	С	Вариант № 16			Вариант № 17			Вариант № 18		
3 км/ч	230	700 мин-1	38,5	34,2	36,5	46,0	41,7	44,0	31,0	26,7	29,0

	430	900 мин-1	58,5	54,5	55,1	66,0	62,0	62,6	51,0	47,0	47,6
		700 мин-1	62,5	57,0	58,3	70,0	64,5	65,8	55,0	49,5	50,8
		900 мин-1	54,5	50,5	51,8	62,0	58,0	59,3	47,0	43,0	44,3
9 км/ч	230	700 мин-1	37,3	33,1	35,1	44,8	40,5	42,6	29,8	25,5	27,6
		900 мин-1	63,6	57,5	59,9	71,0	65,0	67,4	56,0	50,0	52,4
	430	700 мин-1	50,7	45,9	48,3	58,7	53,6	55,8	43,7	38,6	40,8
		900 мин-1	64,2	59,4	60,9	71,7	66,9	68,4	55,7	51,9	53,4

## Варианты № 19 – № 24

Факторы			Степень очистки початков, %								
А	В	С	Вариант № 19			Вариант № 20			Вариант № 21		
3 км/ч	230	700 мин-1	39,0	34,7	38,0	44,0	39,7	42,0	32,0	27,6	30,0
		900 мин-1	59,0	55,0	55,6	64,0	60,0	60,6	52,0	48,0	48,6
	430	700 мин-1	63,0	57,5	58,8	68,0	62,5	63,8	56,0	50,4	51,8
		900 мин-1	55,0	51,0	52,3	60,0	56,0	57,3	48,0	44,0	45,3
9 км/ч	230	700 мин-1	37,6	33,5	36,6	42,8	38,5	40,6	30,8	26,5	28,6
		900 мин-1	64,0	59,0	62,4	69,0	63,0	65,4	57,0	51,2	54,4
	430	700 мин-1	53,7	48,6	48,8	56,7	51,6	53,8	44,7	39,6	41,8
		900 мин-1	64,0	59,9	61,4	69,7	64,9	67,4	57,5	52,9	54,4
А	В	С	Вариант № 22			Вариант № 23			Вариант № 24		
3 км/ч	230	700 мин-1	26,0	21,7	24,0	40,0	35,3	39,0	42,0	37,7	40,0
		900 мин-1	46,0	42,0	42,6	60,0	56,0	56,6	62,0	58,0	58,0
	430	700 мин-1	50,0	44,5	45,8	64,0	58,4	59,8	66,0	60,4	61,8
		900 мин-1	42,0	38,0	39,3	56,0	52,0	53,3	58,0	54,0	55,3
9 км/ч	230	700 мин-1	24,8	20,5	22,6	38,8	34,5	36,6	40,8	36,4	38,6
		900 мин-1	51,0	45,0	47,4	65,0	59,0	61,4	67,0	62,0	63,3
	430	700 мин-1	38,7	33,6	35,8	52,7	47,6	49,8	54,7	49,6	51,8
		900 мин-1	51,7	46,9	48,4	65,7	60,9	62,7	67,7	62,9	64,4

## Варианты № 25 – № 27

Факторы			Степень очистки початков, %								
А	В	С	Вариант № 25			Вариант № 26			Вариант № 27		
3 км/ч	230	700 мин-1	30,0	26,3	28,0	35,5	31,2	33,50	56,0	51,0	54,0
		900 мин-1	50,0	46,0	46,6	55,5	51,5	52,1	76,0	72,0	72,6

	430	700 мин-1	54,0	48,5	49,1	59,6	54,0	55,3	80,0	74,5	75,7
		900 мин-1	46,0	42,0	43,3	51,6	47,0	48,3	72,0	68,0	69,3
9 км/ч	230	700 мин-1	28,8	24,1	26,6	34,2	30,0	32,1	54,8	50,5	52,6
		900 мин-1	55,0	49,0	51,3	60,5	54,4	57,0	81,0	75,0	77,3
	430	700 мин-1	42,7	37,6	39,8	48,1	43,2	45,9	68,7	63,6	65,8
		900 мин-1	55,7	50,9	52,2	61,0	56,9	58,0	81,2	76,9	78,4

### Исходные данные ко второму заданию

Варианты № 1 – № 14

№ варианта	Марка комбайна	Дробление зерна, %				№ варианта	Марка комбайна	Дробление зерна, %			
		повторности						повторности			
1	СК-5М-1	7	8	9	8	8	СК-5М-1	10	12	10	8
	Дон-1500	2	4	4	6		Дон-1500	8	5	5	6
2	СК-5М-1	7	11	9	9	9	СК-5М-1	11	8	8	9
	Дон-1500	5	7	3	5		Дон-1500	3	5	5	7
3	СК-5М-1	10	10	12	8	10	СК-5М-1	12	11	8	9
	Дон-1500	6	4	8	6		Дон-1500	7	5	7	5
4	СК-5М-1	6	10	9	7	11	СК-5М-1	8	10	8	6
	Дон-1500	5	3	6	2		Дон-1500	5	2	5	4
5	СК-5М-1	10	11	9	10	12	СК-5М-1	6	9	6	7
	Дон-1500	4	8	6	6		Дон-1500	2	4	3	3
6	СК-5М-1	9	7	12	8	13	СК-5М-1	10	6	7	9
	Дон-1500	7	5	5	3		Дон-1500	4	6	2	4
7	СК-5М-1	8	8	10	6	14	СК-5М-1	11	7	8	10
	Дон-1500	4	2	6	4		Дон-1500	5	3	7	5

Варианты № 15 – № 25

№ варианта	Марка комбайна	Дробление зерна, %				№ варианта	Марка комбайна	Дробление зерна, %			
		повторности						повторности			
15	СК-5М-1	6	10	8	8	21	СК-5М-1	10	10	8	12
	Дон-1500	2	5	6	3		Дон-1500	7	7	6	4
16	СК-5М-1	9	6	9	12	22	СК-5М-1	9	9	7	11
	Дон-1500	7	3	5	5		Дон-1500	4	7	4	5
17	СК-5М-1	9	11	8	12	23	СК-5М-1	6	10	10	6
	Дон-1500	6	8	4	6		Дон-1500	6	4	4	2
18	СК-5М-1	6	9	8	9	24	СК-5М-1	8	12	12	8
	Дон-1500	2	4	6	4		Дон-1500	8	4	6	6
19	СК-5М-1	11	11	9	9	25	СК-5М-1	9	7	9	11
	Дон-1500	6	8	4	6		Дон-1500	4	3	7	6
20	СК-5М-1	9	11	7	9	26	СК-5М-1	8	9	8	7
	Дон-1500	6	6	5	3		Дон-1500	3	5	5	6

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Процедура и шкала оценки контрольных заданий:

Каждый студент защищает в отдельности все запланированные контрольные задания в установленные преподавателем сроки.

Уровень знаний, показанный при защите задания	оценка
Работа выполнена правильно в соответствии с заданием по варианту, ответил на все вопросы правильно	отлично
Работа выполнена с несущественными ошибками или не ответил на все вопросы теории по материалу	хорошо
Работа выполнена в целом, но допущены существенные ошибки или плохо знает теорию по данному заданию	удовлетворительно
Работа выполнена неверно и не отвечает на вопросы теоретического материала по данному заданию	неудовлетворительно

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Тестовые задания**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки на зачете**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной



программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### Основная учебная литература:

1. Сохт К. А. Статистические методы исследований процессов и машин в агробизнесе: учеб. пособие / К.А. Сохт, Е. И. Трубилин, В. И. Коновалов. – Краснодар : КубГАУ, 2016 – 217 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://kubsau.ru/upload/iblock/40b/40bf9773aa9f2b1f34d87e76218c8927.pdf>

2. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 283 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24802>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон.текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.— ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная учебная литература

1. Тюрин Ю.Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюрин Ю.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13143>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Климов Г.П.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13115>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Приоритетные направления и результаты научных исследований по нанотехнологиям в интересах АПК [Электронный ресурс]/ В.Ф. Федоренко [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Росинформагротех, 2010.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15761>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Леонова О.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Леонова. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 70 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46493.html>.

5. Лонцева И.А. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Лонцева, В.И. Лазарев. — Электрон.текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 185 с. — 978-5-9642-0321-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55906.html>.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика
---	--------------	----------

1	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
---	---------------------	--

Рекомендуемые интернет сайты:

- 1) Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСКБ Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.Cnshb.ru>.
- 2) Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www1.fips.ru>
- 3) Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gpntb.ru/>.
- 4) Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dissercat.com/>
- 5) Патентный поиск, поиск патентов на изобретения, национальный реестр интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.findpatent.ru/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

### **Методические рекомендации:**

1. Трубилин Е. И. Оформление выпускных квалификационных работ [Текст]: учеб.-метод. пособие / Е. И. Трубилин, С. К. Папуша, С.В. Белоусов. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 61с.
2. Кадыров М. Р. Оформление текста пояснительной записки и плакатов курсовых и дипломных проектов [Текст]: методическое пособие / М. Р. Кадыров, С.М.Сидоренко.: – Краснодар, КГАУ, 2008. – 49 с.
3. В.С. Кравченко, Е.И. Трубилин, В.С. Курасов, В.В. Куцеев, Е.В. Труфляк. Основы научных исследований (сборник заданий). Краснодар, типография КГАУ, 2011– Интернет ресурс: образовательный портал КубГАУ, режим доступа : <http://kubsau.ru/upload/iblock/c66/c663d5408b8e47875c5f1a3d811ce61d.zip>

### **Нормативная литература:**

1. ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения.
2. ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемые при проектировании
3. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода
4. ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения
5. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов

6. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
7. ГОСТ 2.123-93 ЕСКД. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании
8. ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
9. ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».
10. ГОСТ 7.80-2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».
11. ГОСТ 7.82—2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».
12. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
13. ГОСТ Р 20915-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытания.
14. ГОСТ Р 52777-2007 Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки.
15. ГОСТ Р 52778-2007 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки.
16. ГОСТ Р 53056-2008 Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки.
17. ГОСТ Р 53057-2008 Машины сельскохозяйственные. Методы оценки конкурентоспособности.
18. ГОСТ Р 53489-2-2009 Система безопасности труда. Машины сельскохозяйственные навесные и прицепные. Общие требования безопасности.
19. ГОСТ Р 54783-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения.
20. ГОСТ Р 54784-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы оценки технических параметров.
21. СТО АИСТ 001-2010. Агротехническая оценка сельскохозяйственной техники. Термины и определения.
22. СТО АИСТ 002-2010. Эксплуатационно-технологическая оценка сельскохозяйственной техники. Термины и определения.
23. СТО АИСТ 003-2010. Экономическая оценка сельскохозяйственной техники. Термины и определения.
24. ОСТ 10 1.1-98. Испытания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья. Основные положения.
25. СТО АИСТ 1.3-2010. Машинные технологии производства продукции растениеводства. Правила и методы испытаний.
26. СТО АИСТ 1.4-2007. Техника сельскохозяйственная. Порядок проведения инженерного мониторинга в регионах.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### Справочные системы

Справочная система "Образование" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1obraz.ru/about/>

## 12 Материально – техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)

1	2	3	4
	<p>Основы научных исследований</p>	<p>223 МХ, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  Помещение №223 МХ, посадочных мест — 46; площадь — 60,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);  программное обеспечение: Windows, Office;  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>230 МХ, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение №230 МХ, посадочных мест — 24; площадь — 41,1м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);  программное обеспечение: Windows, Office;  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>