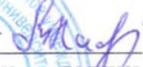


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата публикации: 24.05.2019 16:16  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b53d8986abb255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»

«Утверждаю»  
Декан экономического факультета  
д.э.н., доцент:  Т.И.Наседкина  
уч. степень: уч. звание: подпись: Ф.И.О.  
« 04 » мая 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Планирование и обработка результатов экспериментов»

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Бухгалтерский учет, анализ и аудит  
Экономика предприятий и организаций

Квалификация: Бакалавр (программа прикладного бакалавриата)

Год начала подготовки - 2019

Майский, 2019

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 38.03.01 «Экономика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1327;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению 38.03.01 Экономика.

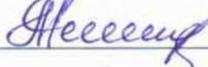
**Составитель:** канд. физ.-мат. наук, доцент Голованова Е.В.

Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и химии

« 27 » июня 2019 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Голованова Е.В.

Согласована с выпускающей кафедрой бухгалтерского учета, анализа и финансов «03» июля 2019 г., протокол № 13

Зав. кафедрой  Решетняк Л.А.

Согласована с выпускающей кафедрой экономической теории и экономики АПК «03» июля 2019 г., протокол № 15

Зав. кафедрой  Китаев Ю.А.

Одобрена методической комиссией экономического факультета

« 3 » 07 2019 г., протокол № 11

Председатель методической комиссии  
экономического факультета

 Черных А.И.

# І. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель изучения дисциплины.

**Цель дисциплины** - подготовка к научной и организационно-методической деятельности, связанной с проведением исследований: выбор и составление плана эксперимента; организация эксперимента и проведение измерений объекта исследований; анализ результатов исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции.

**Задачи:** получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению научных и экспериментальных исследований.

## ІІ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Планирование и обработка результатов эксперимента», входит в вариативную часть дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.04.02 цикла ОПОП федерального государственного образовательного стандарта.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	Математика
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<i>знать</i> – основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, микроэкономики; <i>уметь</i> решать системы алгебраических уравнений и, строить графики простейших функциональных зависимостей, проводить отбор корней уравнений по данному условию <i>владеть</i> основными математическими знаниями, навыками решения уравнений и систем уравнений, систематизировать по методам решений различные задачи

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующий этап для изучения следующих дисциплин: «Экономический анализ», «Методы и модели в экономике», «Методы оптимальных решений» при подготовке

курсовых и дипломных работ; для успешного прохождения учебной и производственной практики.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1	- способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	<b>Знать</b> средства и методы обработки экономических данных <b>Уметь</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения, пользоваться основными математическими методами и алгоритмами для решения практических задач сервиса, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы <b>Владеть</b> современными методами обработки и анализа данных, специальной экономико-математической терминологией, алгоритмами решения задач оптимизации

### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

#### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)		
Семестр(курс) изучения дисциплины	2 семестр	2 курс
Общая трудоемкость, всего, час	108	108
зачетные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	58	28
Аудиторные занятия (всего)	36	14

В том числе:		
Лекции	18	6
Лабораторные занятия		
Практические занятия	18	8
<b>Контроль (внеаудиторная работа и промежуточная аттестация)</b>	<b>22</b>	<b>14</b>
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
В том числе:	<b>18</b>	<b>10</b>
Контроль самостоятельной работы	-	2
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения)	18	8
<b>Промежуточная аттестация</b>		
В том числе:	<b>4</b>	<b>4</b>
Зачет	4	4
Экзамен ( 1 группа)		
Консультация предэкзаменационная (1 группа)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>50</b>	<b>80</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся(всего)</b>		
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	6	2
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лабораторно-практических занятий)	6	4
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	46
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	10	20
Подготовка к зачету	8	8

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Математические и статистические методы обработки эксперимента»</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>
1. Основные понятия теории обработки статистической информации. Понятие математических и статистических методов. Статистическая вероятность. Общая схема статистического исследования.	8	2	-	<i>консультации</i>	6	9	1	1	<i>консультации</i>	7
2. Статистические распределения и их графические изображения. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные ряды. Полигон, гистограмма, кумулята, график функции распределения и плотности вероятности.	8	2	2		4	10	1	1		8
3. Законы распределения Качественные и количественные показатели. Статистическая оценка параметров распределения.	12	4	4		4	10	1	1		8
4. Законы распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка согласия эмпирического распределения с нормальным законом	8	2	2		4	9	1	1		7

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
распределения. Шкалирование. Табличное и графическое представление данных.										
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2		2							
<b>Модуль 2. «Планирование и реализация научного эксперимента»</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>22</b>
1. <i>Этапы планирования экспериментов.</i>	9	2	2	консультации	5	9	1	1	консультации	7
2. <i>Статистическое планирование экспериментов.</i> Активный и пассивный эксперимент. Задача активного планирования. Постановка полного факторного эксперимента.	10	4	2		4	9	1	1		7
3. <i>Обработка результатов научного эксперимента.</i> Описательная статистика. Критерии парных различий. Корреляционный анализ. Факторный анализ. Методы контроля качества. Многомерные методы.	9	2	2		5	10	-	2		8
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2		2							
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	<b>10</b>				<b>10</b>	<b>20</b>				<b>20</b>
<b>Зачет</b>	<b>12</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>4</b>	<b>8</b>

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Математические и статистические методы обработки эксперимента»</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>
1. Основные понятия теории обработки статистической информации. Понятие математических и статистических методов. Статистическая вероятность. Общая схема статистического исследования.	8	2	-	<i>консультации</i>	6	9	1	1	<i>консультации</i>	7
2. Статистические распределения и их графические изображения. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные ряды. Полигон, гистограмма, кумулята, график функции распределения и плотности вероятности.	8	2	2		4	10	1	1		8
3. Законы распределения Качественные и количественные показатели. Статистическая оценка параметров распределения.	12	4	4		4	10	1	1		8
4. Законы распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка согласия эмпирического распределения с нормальным законом	8	2	2		4	9	1	1		7

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
распределения. Шкалирование. Табличное и графическое представление данных.										
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2		2							
<b>Модуль 2. «Планирование и реализация научного эксперимента»</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>22</b>
1. <i>Этапы планирования экспериментов.</i>	9	2	2	консультации	5	9	1	1	консультации	7
2. <i>Статистическое планирование экспериментов.</i> Активный и пассивный эксперимент. Задача активного планирования. Постановка полного факторного эксперимента.	10	4	2		4	9	1	1		7
3. <i>Обработка результатов научного эксперимента.</i> Описательная статистика. Критерии парных различий. Корреляционный анализ. Факторный анализ. Методы контроля качества. Многомерные методы.	9	2	2		5	10	-	2		8
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2		2							
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	<b>10</b>				<b>10</b>	<b>20</b>				<b>20</b>
<b>Зачет</b>	<b>12</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>4</b>	<b>8</b>

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-1</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>Зачет</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								тестирование	<b>5</b>
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1. Математические и статистические методы обработки эксперимента</b>		<b>ПК-1</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	Устный опрос, решение задач, тестирование	<b>40</b>
1.	Основные понятия теории обработки статистической информации.		8	2	-	<i>консультации</i>	6	Устный опрос, решение задач	
2.	Статистические распределения и их графические изображения		8	2	2		4	Устный опрос, решение задач	
3.	Законы распределения показатели. Статистическая оценка параметров распределения		12	4	4		4	Устный опрос, решение задач	
4.	Законы распределения. Проверка статистических гипотез		8	2	2		4	Устный опрос, решение задач	
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>			2		2			Тестирование, решение задач	
<b>Модуль 2. Планирование и реализация научного эксперимента</b>		<b>ПК-1</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	Устный опрос, решение задач, тестирование	<b>20</b>
1.	Этапы планирования экспериментов.		9	2	2	<i>консультации</i>	5	Устный опрос, решение задач	
2.	Статистическое планирование экспериментов		10	4	2		4	Устный опрос, решение задач	
3.	Обработка результатов научного эксперимента.		9	2	2		5	Устный опрос, решение задач	

<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>		2		2			Тестирование, решение задач	
<b>III. Творческий рейтинг</b>		<b>10</b>				<b>10</b>	Участие в конференциях и олимпиадах	<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>		<b>12</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Зачет</b>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено		
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 1)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.Рекомендуемая литература**

#### **6.1. Основная учебная литература**

1.Хуснутдинов Р. Ш. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=363775>

#### **6.2. Дополнительная литература**

1.Дайитбегов Д. М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике / Д.М. Дайитбегов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 578 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=251791>

#### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

##### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Преподавание дисциплины «Методы оптимальных решений» предполагает проведение следующих видов занятий:

- Лекции
- Практические занятия
- Самостоятельная работа обучающегося.
- Текущий и промежуточный контроль знаний.
- Консультации преподавателя.

Лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель - формирование у обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Лекции - монолог лектора, при котором аудитория воспринимает материал на слух. При подготовке лекционного курса по дисциплине преподавателю необходимо опираться на литературу последних лет: учебники, учебные пособия, монографии, статьи в периодических изданиях и т.д., а также действующие нормативные и законодательные акты. Лекция отражает новейшие достижения теории и практики по проблеме. На первой лекции до внимания обучающихся доводится структура курса и его разделы, а также рекомендуемая литература и компетенции, которые должен освоить обучающийся в процессе изучения

дисциплины. Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины.

Каждая лекция охватывает определенную тему курса и представляет собой логически вполне законченную работу. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Важнейшие качества лекции - это логичность, ясность, понятность, научность, системность, наглядность и т. д. При изложении лекционного материала необходимо четко давать определения, делать выводы, разъяснять наиболее трудные места, приводить практические примеры, ставить проблемные вопросы.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных и интерактивных форм обучения.

Практические занятия по дисциплине проводятся в форме семинаров и в форме решения задач. В начале занятия четко формулируются цели занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления обучающихся;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании отдельного вопроса (вопросов) лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара - наличие элементов дискуссии, проблемы, диалога между преподавателем и обучающимися и самими обучающимися. Семинары выступают формой текущего контроля знаний обучающихся.

Подводя итоги практического занятия, преподаватель использует установленные критерии оценки исходя из балльной шкалы оценки знаний обучающихся и степени ответа на поставленные контрольные вопросы.

Самостоятельная работа предназначена для развития навыков самостоятельного поиска необходимой информации по заданным вопросам или поставленной проблеме (теме). Самостоятельная работа осуществляется в следующих формах и предполагает преобладание активных и интерактивных методов обучения, включающих в себя следующий перечень оценочных средств:

Реферат – предусматривает самостоятельную работу обучающегося, представляющей собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной или учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационные задачи, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к зачету.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### ***6.3.2. Перечень учебно-методического обеспечения для изучения дисциплины***

1. Голованова Е.В. Графы и сетевые модели : учебное пособие/ Е.В.Голованова. – Белгород, изд. БелГСХА, 2004 – 27с. - Режим доступа <https://www.do.belgau.edu.ru> -(логин, пароль)

2. Эконометрика: учебно-методический комплекс для / Е.В. Голованова, Н.Н. Цыгулева - Белгород: изд. БелГСХА, 2006.-101 с. - Режим доступа <https://www.do.belgau.edu.ru> -(логин, пароль)

3. Голованова Е.В. Основы математической статистики: учебное пособие/ Е.В.Голованова. – Белгород, изд. БелГСХА, 2005 – 70 с. - Режим доступа <https://www.do.belgau.edu.ru> -(логин, пароль)

### ***6.3.3. Видеоматериалы***

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

#### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
2. Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: –<http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
5. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
6. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
7. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
8. Mathcad-справочник по высшей математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>
9. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

#### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

В качестве программного обеспечения используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. Система электронной поддержки учебных курсов.

### **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 2	Специализированная мебель на 200 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Состав оборудования рабочего места: - проектор NEC NP 14LP; - экран с электроприводом 406*305 ScreenChampion 4:3 MW; - видеомagneтофон Panasonic NV-HD650 - Колонки Microlab VGAконвертор ATENVE022; - усилитель Pro Audio PA-913M;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- кабельUSB;</li> <li>- сетевой фильтр Powe rCub(5 розеток)</li> <li>- закрытый монтажный шкаф;</li> <li>- ноутбукNBASUS 15,6 K50 C Celeron.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 315	Специализированная мебель, доска маркерная, кафедра
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Mб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI

## 7.2. Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 2	Office 2016 Russian OLP NL Academic Edition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery – Сублицензионный контракт №4 от 17.04.2017 г. САО «СофтЛайнТрэйд», ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование., контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 315	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA

7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата:

– ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001918000018 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 25.12.2018

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015

– ЭБС «Лань», договор №14 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЭБС Лань» от 16.10.2018

– ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– БД информационно-правового обеспечения «Гарант». Договор №ЭПС-12-119 с ООО «Гарант-Сервис-Белгород» от 01.09.2012. Срок действия с 01.09.2012 - бессрочно.

– БД нормативно-правовой информации Консультант-Плюс. Договор об информационной поддержке с ООО «Веда-Консультант» от 01.01.2017. Срок действия с 01.01.2017 - бессрочно;

– Российская наукометрическая БД ScienceIndex на платформе elibrary.ru. Лицензионный договор №SIO-1279/2018-31806198874 от 13.03.2018 г. ООО «Научная электронная библиотека». Срок действия – с 13.03.2018 г. до 13.03.2019 г.

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 201\_ / 201\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Планирование и обработка результатов экспериментов**

дисциплина (модуль)

38.03.01. – Экономика

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____	Кафедра _____
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я.  
Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **Планирование и обработка результатов экспериментов**

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Экономика предприятий и организаций

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства		
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
ПК-1	Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> средства и методы обработки экономических данных	Модуль 1. Математические и статистические методы обработки эксперимента	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Тестирование		
				Модуль 2. Планирование и реализация научного эксперимента	Устный опрос		итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Тестирование		
				Модуль 1. Математические и статистические методы обработки эксперимента	Решение задач		итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Решение задач		
		Модуль 2. Планирование и реализация научного эксперимента	Решение задач	итоговое тестирование, вопросы к зачету			
			Решение задач				
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть</b> современными методами обработки и анализа данных, специальной экономико-математической терминологией, алгоритмами решения задач оптимизации	Модуль 1. Математические и статистические методы обработки эксперимента	Решение задач	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Решение задач		
				Модуль 2. Модели потребительского спроса с учетом функции полезности	Решение задач		итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Решение задач		

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
<i>ПК-1</i>	способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Не способен собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Частично собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Владеет способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Свободно владеет собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
	<b>Знать</b> средства и методы обработки экономических данных	Не знает средств и методов обработки экономических данных	Может изложить основные математические методы и средства обработки экономических данных	Знает основные математические методы и средства обработки экономических данных	Свободно излагает математические методы и средства обработки экономических данных
	<b>Уметь</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения, пользоваться основными математическими методами и	Не умеет анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения, пользоваться основными математическими методами и алгоритмами для решения практических задач сервиса, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	Частично умеет анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения, пользоваться основными математическими методами и алгоритмами для решения практических задач сервиса, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	Способен анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения, пользоваться основными математическими методами и алгоритмами для решения практических задач сервиса, анализировать	Способен самостоятельно анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения, пользоваться основными математическими

	алгоритмами для решения практических задач сервиса, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы			результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	методами и алгоритмами для решения практических задач сервиса, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы
	Владеть современными методами обработки и анализа данных, специальной экономико-математической терминологией, алгоритмами решения задач оптимизации	Не владеет современными методами обработки и анализа данных, специальной экономико-математической терминологией, алгоритмами решения задач оптимизации	Частично владеет современными методами обработки и анализа данных, специальной экономико-математической терминологией, алгоритмами решения задач оптимизации	Владеет современными методами обработки и анализа данных, специальной экономико-математической терминологией, алгоритмами решения задач оптимизации типовых задач	Свободно владеет современными методами обработки и анализа данных, специальной экономико-математической терминологией, алгоритмами решения задач оптимизации

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень заданий для определения входного рейтинга**

1. Определение матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами.
2. Определители 2-го и 3-го порядков,  $n$ -го порядка. Свойства и вычисление определителей.
3. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.
4. Правило Крамера решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
5. Решение систем с помощью обратной матрицы.
6. Метод Гаусса.
7. Метод координат на плоскости и в пространстве. Основные задачи аналитической геометрии.
8. Прямая на плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
9. Кривые II порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых.
10. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
12. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
13. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
14. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Определение функции нескольких переменных. Непрерывность функции.
17. Частное и полное приращение функции нескольких переменных. Частные производные.
18. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия.
19. Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.
20. Предмет и основные понятия теории вероятностей
21. События и их классификация.
22. Классическое определение вероятности.
23. Элементы комбинаторики.
24. Определение и виды случайных величин.
25. Закон распределения дискретной случайной величины.
26. Биномиальный и пуассоновский законы распределения.
27. Операции над случайными величинами.
28. Характеристики дискретной случайной величины и их свойства.

29. Функция распределения и ее свойства.
30. Плотность вероятности и ее свойства.
31. Определение непрерывных случайных величин. Примеры.
32. Характеристики непрерывных случайных величин и их свойства.
33. Равномерный закон распределения. Характеристики.
34. Показательный закон распределения. Характеристики.
35. Нормальный закон распределения. Характеристики.
36. Генеральная и выборочная совокупности. Методы и цели образования выборок.
37. Ошибки выборочных наблюдений.
38. Вариационный ряд. Графическое представление.
39. Характеристики вариационного ряда и их свойства.
40. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
41. Статистические гипотезы и статистические критерии.
42. Проверка статистических гипотез о равенстве средних, дисперсий.
43. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий Пирсона.
44. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
45. Корреляционная таблица и ее характеристики.
46. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
47. Прямая регрессия.

#### **Критерии оценки устного ответа:**

- *оценка «отлично»* выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему материал, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопросы;
- *оценка «хорошо»* выставляется студенту, твердо усвоившему материал, грамотно и по существу отвечающему на вопросы и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения);
- *оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, который показывает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности;
- оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части излагаемого материала. Не отвечает (или отвечает неверно) на дополнительные вопросы.

#### ***Первый этап (пороговый уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Основные понятия теории обработки статистической информации.

2. Понятие математических и статистических методов.
3. Статистическая вероятность.
4. Общая схема статистического исследования.
5. Статистические распределения и их графические изображения.
6. Генеральная и выборочная совокупности.
7. Вариационные ряды.
8. Полигон, гистограмма, кумулята, график функции распределения и плотности вероятности.
9. Законы распределения
10. Качественные и количественные показатели.

### Критерии оценки устного ответа:

- оценка «отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему материал, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, твердо усвоившему материал, грамотно и по существу отвечающему на вопросы и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения);
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показывает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части излагаемого материала. Не отвечает (или отвечает неверно) на дополнительные вопросы.

### Тестовые задания

#### Вариант 1.

1. Чем больше число наблюдений, тем \_\_\_\_\_ зона неопределенности для критерия Дарбина-Уотсона
  - а) левее расположена
  - б) уже
  - в) правее расположена
  - г) шире
  
2. Любой набор категорий можно описать некоторой совокупностью \_\_\_\_\_ переменных
  - а) зависимых
  - б) лишних
  - в) отсутствующих
  - г) фиктивных
  
3. В функции Кобба-Дугласа вида  $\ln Y = \alpha + \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln l$  ( $k$  – индекс затрат

капитала;  $l$  – индекс затрат труда) роль замещающей переменной для показателя технического прогресса играет

- а)  $\alpha$
- б)  $\ln k$
- в)  $\ln Y$
- г)  $\ln l$

4. При использовании метода Монте-Карло результаты наблюдения генерируются с помощью

- а) датчика случайных чисел
- б) решения систем уравнений
- в) опросов экспертов
- г) анализа зависимостей

5. При проведении теста Гольдфельда-Квандта из рассмотрения исключаются \_\_\_\_\_ наблюдений

- а) последние  $n'$
- б) первые  $n'$
- в) средние  $(n - 2n')$
- г)  $n'$  четные

6. В критерии серий, основанном на медиане, проверяется гипотеза

- а)  $X(t) = const$
- б)  $\frac{X(t-1) + X(t+1)}{2} = 0$
- в)  $MX(t) = 0$
- г)  $DX(t) = const$

7. Метод Кохрана-Оркатта – компьютерный итерационный метод устранения

- а) автокорреляция
- б) мультиколлениарности
- в) сезонной составляющей
- г) гетероскедастичности

8. В критерии восходящих и нисходящих серий временному ряду 6,2,4,6,4 соответствует последовательность

- а) - + + -
- б) + - - + -
- в) + - + + +
- г) + - + -

9. Утверждение о том, что неизвестный параметр модели принадлежит

другому заданному множеству  $B$ ,  $A \times B = ?$ , называется

- а) условием Гаусса-Маркова
- б) альтернативной гипотезой
- в) нулевой гипотезой
- г) условием существования

10. Если в методе последовательных разностей  $\delta^2(2) > \delta^2(5)$ ; а  $\delta^2(8) \approx \delta^2(5)$ , то неслучайная составляющая аппроксимируется полиномом степени

- а)  $p \geq 1$
- б)  $2 \leq p \leq 4$
- в)  $4 \leq p \leq 7$
- г)  $1 \leq p \leq 7$

### Критерии оценки тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

### Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 10 баллов и/или «отлично»

70 – 89 % От 8 до 10 баллов и/или «хорошо»

50 – 69 % От 5 до 7 баллов и/или «удовлетворительно»

менее 50 % От 0 до 4 баллов и/или «неудовлетворительно»

### Второй этап (продвинутый уровень)

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

### Задача

**Задача 1.** По результатам наблюдений найти оценки коэффициентов уравнения линейной регрессии  $y = a + bx$ ; коэффициенты корреляции и детерминации; проверить гипотезу о наличии линейной связи. Если гипотеза верна, то с вероятностью 0,95 построить доверительные интервалы для коэффициентов теоретического уравнения линейной регрессии, для среднего значения результативного признака при данном  $x_0$  и для индивидуальных значений результативного признака при данном  $x_0$ .

№п/п	x					y					x <sub>0</sub>
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	1	5	3	4	7	1	5	5	2	8	2
2	3	6	7	8	7	1	3	5	5	4	4
3	4	7	5	4	5	3	1	2	2	1	6
4	9	8	3	4	1	0	1	4	3	5	7
5	1	0	3	3	0	2	3	5	6	4	2
6	0	4	7	8	5	2	6	8	7	5	6
7	4	2	3	4	3	8	6	8	7	6	5
8	7	5	1	0	3	8	6	4	2	4	4
9	3	5	7	2	5	1	3	5	0	1	4
10	4	4	8	9	5	6	2	9	9	4	7
11	2	3	6	7	9	1	4	5	1	2	3
12	4	2	1	5	7	7	6	2	3	5	4
13	3	1	3	2	7	8	9	9	2	3	6
14	5	2	4	5	5	4	3	7	8	9	7
15	6	1	3	4	5	4	3	3	2	1	5
16	6	2	3	4	3	3	1	2	4	4	8
17	1	3	7	8	9	1	3	7	6	6	2
18	2	4	8	7	6	5	3	4	2	2	5
19	3	2	4	5	5	1	4	8	3	2	6
20	4	1	5	7	7	1	2	4	4	1	5

**Задача 2.** По результатам наблюдений:

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Постройте два уравнения нелинейной регрессии.
3. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
4. С помощью коэффициента эластичности проведите сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.
5. Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнений.
6. Оцените с помощью F-критерия Фишера статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.
7. Найти прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличить на 10% от его среднего уровня. Определить доверительный результат прогноза при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
8. Оценить полученный результат, сделать выводы.

№п/п	y										x									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	200	300	400	500	600	700	150	120	250
1	9	6	5	4	3,7	3,6	3,5	6	7	3	100	200	300	400	500	600	700	150	120	250
2	7	8	6	8	6	9	11	6	9	8	250	300	300	340	350	280	340	320	350	350
3	24	22	22	23	24	25	24	23	21	22	18	20	20	19	19	30	22	17	19	18
4	61	72	58	75	70	65	66	69	70	78	28	33	28	32	30	31	30	29	31	30

5	33	36	31	41	45	50	42	51	40	20	55	56	54	67	79	77	63	68	83	58
6	59	42	35	52	93	41	52	36	36	33	91	100	61	87	130	59	75	53	52	54
7	41	45	36	33	46	38	44	34	40	51	54	68	53	59	63	52	63	52	66	75
8	40	25	26	58	65	120	32	89	33	45	52	37	45	100	99	27	49	200	60	150
9	64	54	50	86	70	55	90	62	24	18	76	77	170	170	105	89	50	72	70	52
10	46	52	30	35	62	58	42	28	32	57	63	74	52	64	94	89	70	60	44	98
11	57	58	49	86	46	52	29	35	62	58	98	73	76	83	210	91	81	75	84	110
12	58	42	27	32	57	57	58	50	86	73	105	100	68	69	120	96	90	126	300	37
13	16	71	67	61	61	42	38	36	37	32	14	11	12	18	10	11	35	42	22	20
14	26	27	26	22	21	14	15	13	18	10	22	17	18	46	41	42	36	24	20	15
15	21	26	29	8	16	15	18	6	11	19	20	9	7	6	11	18	25	20	23	9
16	22	7	6	6	12	18	22	27	20	7	17	48	19	17	14	17	7	11	18	24
17	17	14	13	16	19	9	12	17	23	9	8	7	6	12	19	26	21	24	8	18
18	7	5	13	19	23	28	21	9	18	13	13	16	8	12	19	22	6	7	5	11
19	18	8	13	18	21	6	6	5	10	17	18	27	22	25	6	19	16	17	7	13
20	24	29	22	6	19	16	19	6	10	19	17	21	7	6	5	12	19	28	23	26

**Задача 3.** По результатам наблюдений найти точечные и интервальные оценки коэффициентов уравнения линейной регрессии  $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$  и проверить общее качество уравнения линейной регрессии. Все ли коэффициенты статистически значимы? Проверить наличие гетероскедастичности, определить наличие автокорреляции с помощью критерия Дарбина-Уотсона. При наличии автокорреляции устранить ее с помощью авторегрессионной схемы первого порядка. Выяснить наличие в модели мультиколлинеарности. Доверительная вероятность 0,95,  $d_1=0,697$ ;  $d_2=1,641$ .

п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$x_1$	8	8	7	1	1	2	1	6	1	3	1	3	4	9	1	0	4	7	3	4
	2	6	1	8	4	5	9	9	8	1	5	6	7	8	0	4	2	5	5	4
	9	9	5	2	6	7	4	2	3	5	3	7	5	3	3	7	3	1	7	8
	7	6	5	5	9	1	1	5	2	4	4	8	4	4	3	8	4	0	2	9
	1	8	5	1	9	3	5	8	2	9	7	7	5	1	0	5	3	3	5	5
	8	3	2	4	1	1	2	2	4	9	1	1	3	0	2	2	8	8	1	6
	3	5	8	8	2	5	1	4	1	3	5	3	1	1	3	6	6	6	3	2
	3	8	2	5	2	1	4	5	9	1	5	5	2	4	5	8	8	4	5	9
	4	2	9	2	5	2	1	7	5	2	2	5	2	3	6	7	7	2	0	9
	1	8	6	1	8	2	3	7	4	8	8	4	1	5	4	5	6	4	1	4
$x_2$	1	2	8	8	3	3	9	5	2	5	2	4	6	7	2	6	5	4	4	7
	5	2	8	1	5	3	6	2	5	7	8	7	8	7	1	1	3	5	2	9
	0	9	5	4	2	4	8	8	3	2	9	6	2	1	4	9	7	1	1	3
	5	9	9	7	1	6	2	7	4	1	1	5	9	5	6	4	9	9	4	1
	8	9	6	2	5	8	4	3	1	2	2	9	7	8	9	10	6	8	9	4
	8	3	2	7	2	1	3	5	2	1	6	1	1	2	8	5	9	6	5	7
	3	3	1	1	5	5	7	8	7	3	3	2	9	8	2	2	4	2	3	2
	1	2	9	8	8	7	2	4	6	7	4	4	3	9	5	3	2	4	6	8
	5	3	5	5	3	6	5	6	3	4	5	8	4	6	8	6	5	7	8	5
	2	7	4	6	7	2	2	7	8	8	9	3	5	3	3	8	1	3	7	6
$y$	2	8	1	5	4	1	6	4	3	7	7	8	8	1	2	6	7	5	3	6
	1	5	3	2	6	9	1	9	5	7	8	3	6	8	5	9	6	1	1	10
	5	3	5	8	8	4	9	1	4	5	1	2	9	2	7	2	4	4	7	4
	2	8	4	3	5	1	3	2	6	4	8	4	8	5	1	5	3	9	2	2
4	9	9	8	3	5	2	6	9	2	2	1	3	4	5	8	2	9	3	1	

6	4	5	5	5	2	7	1	2	8	5	7	4	9	9	1	5	7	8	8
6	1	1	9	1	7	1	2	1	1	3	5	1	3	8	3	3	2	6	5
9	4	9	4	4	1	4	4	3	3	7	9	2	7	6	4	8	3	4	8
7	6	1	1	1	3	3	6	9	4	4	6	7	6	4	7	3	2	9	9
3	7	5	5	2	2	9	6	4	2	2	1	3	10	3	8	9	8	5	1

### Третий этап (высокий уровень)

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

## ЗАДАЧИ

### Задача 4.

1. Для зависимой переменной  $Y(t)$  построить:

- линейную модель  $y(t) = a_0 + a_1 t$ , параметры которой оценить МНК;
- адаптивную модель Брауна  $y(t) = a_0 + a_1 k$ ;
- линейную однопараметрическую модель регрессии  $Y(t) = a_0 + a_1 X(t)$ .

2. Оценить качество построенных моделей, исследовав их адекватность и точность.

а) адекватность моделей определите на основе исследования случайности остаточной компоненты по критерию пиков; независимости уровней ряда остатков по d-критерию (в качестве критических используйте  $d_1=1,08$ ,  $d_2=1,36$ ) или по первому коэффициенту корреляции, критический уровень которого  $r(1)=0,36$ ; нормальности распределения остаточной компоненты по RS-критерию (с критическими уровнями 2,5-3,4);

б) для оценки точности используйте среднее квадратическое отклонение 3. Для модели регрессии рассчитать парный коэффициент корреляции переменных, коэффициент эластичности и  $\beta$ -коэффициент. Прогнозные оценки фактора  $X(t)$  на два шага вперед получите на основе среднего прироста от фактически достигнутого уровня.

4. Отобразить на графике полученные данные, результаты аппроксимации и прогнозирования по лучшей модели.

№п/п	Значения $Y(t)$ при $t$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	12	15	18	22	25	31	32	37	41
2	26	30	32	30	35	33	35	38	40
3	62	67	80	81	85	87	84	88	91
4	18	21	24	26	25	29	34	38	41
5	28	32	36	40	38	43	45	48	50
6	82	77	78	72	69	70	67	64	62
7	28	24	26	29	33	31	28	33	35
8	32	34	41	38	42	48	50	52	55
9	90	88	84	86	82	80	81	78	76
10	56	58	60	63	67	66	70	72	74

11	10	14	21	24	33	41	44	47	49
12	43	47	50	48	54	57	61	59	65
13	3	7	10	11	15	17	21	25	23
14	30	28	33	37	40	42	44	49	47
15	5	7	10	12	15	18	20	23	26
16	12	15	16	19	17	20	24	25	28
17	20	27	30	41	45	51	53	55	61
18	8	13	15	19	25	27	33	35	40
19	45	43	40	36	38	34	31	28	25
20	33	35	40	41	45	47	51	53	50

**Задача 5.** По данным за 1977-1982 годы исследуйте сезонные и трендовые изменения.

№ квартала	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$
1	201,8	37,4	14,9	34,8	29,2	7,3	97,8	74,8	11,1	6,4
2	214,5	42,7	19,6	35,1	35,2	4,7	97,2	82,2	12,6	7,1
3	216,6	44,5	19,4	35,5	34,5	5,1	99,1	83,0	12,9	7,3
4	230,9	45,8	23,9	35,7	38,9	5,5	99,0	93,1	16,4	6,8
5	211,6	40,7	20,2	36,3	30,8	7,7	102,6	77,9	11,5	6,4
6	224,8	42,9	21,6	36,9	38,3	4,9	102,4	84,2	13,5	7,2
7	226,3	43,6	20,9	37,5	36,5	5,2	103,9	85,9	13,8	7,4
8	240,0	44,5	20,5	37,7	41,0	5,6	103,1	95,9	17,6	7,2
9	221,0	40,6	21,9	38,1	33,2	8,0	107,2	80,5	12,6	6,9
10	229,0	43,8	21,6	38,5	36,9	5,0	106,0	86,2	14,3	6,8
11	231,2	44,9	20,0	39,0	36,6	5,0	107,0	87,6	15,0	7,0
12	245,7	46,6	20,8	39,1	40,3	5,6	107,0	98,2	18,5	6,6
13	224,2	42,8	14,5	39,5	32,5	7,7	110,3	8,4	13,2	5,8
14	230,2	45,5	15,9	39,7	33,1	5,1	108,3	88,8	14,2	6,3
15	231,7	45,0	15,2	40,2	33,5	5,7	109,9	89,1	14,7	6,5
16	244,1	47,3	21,6	40,4	38,2	5,9	110,3	95,7	18,0	6,4
17	229,4	40,2	13,7	40,9	32,5	8,0	113,8	83,0	13,3	5,9
18	239,3	45,0	16,9	41,5	36,3	5,3	112,3	90,9	14,9	6,4
19	240,0	45,5	17,8	42,1	35,0	5,5	113,6	91,3	15,1	6,6
20	247,5	50,9	25,0	42,2	37,1	6,0	113,5	97,1	18,3	6,3
21	232,8	40,9	15,1	42,5	31,1	8,3	117,0	84,4	12,7	6,1
22	243,4	46,0	17,9	42,8	35,9	5,5	115,7	91,8	14,5	6,7
23	242,1	47,2	18,3	43,1	33,5	5,4	116,7	91,9	14,6	6,6
24	251,5	49,8	25,2	43,0	39,2	5,8	116,8	96,1	17,9	6,3

Обозначения  $x_1, x_2, \dots, x_9$  возьмите из задания № 5, а переменные  $x_{10}, \dots, x_{14}$  обозначают:

$x_{10}$  - плат

за газ и электричество;  $x_{11}$  - плата за услуги;  $x_{12}$  - текущие расходы;  $x_{13}$  - расходы на мебель;

$x_{14}$  - расходы на бензин.

Сделайте прогноз на первое полугодие 1983 года.

### Оценка решения ситуационных задач:

Решения ситуационных задач оцениваются путём перевода критериев оценивания в стандартные оценки.

Критерии	Уровень	Оценка
Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логике решения, в выборе формул и самом решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом	<i>(продвинутый уровень)</i>	«отлично»
Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логике решения нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ	<i>(углубленный уровень)</i>	«хорошо»
Задание понято правильно, в логике решения нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде	<i>(пороговый уровень)</i>	«удовлетворительно»
Задача не решена или решена неправильно, допущены грубые ошибки при решении задачи; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя; отсутствуют практические навыки.	<i>(ниже порогового уровня)</i>	«неудовлетворительно»

### Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия теории обработки статистической информации.
2. Понятие математических и статистических методов.
3. Статистическая вероятность.
4. Общая схема статистического исследования.
5. Статистические распределения и их графические изображения.
6. Генеральная и выборочная совокупности.
7. Вариационные ряды.
8. Полигон, гистограмма, кумулята, график функции распределения и плотности вероятности.
9. Законы распределения
10. Качественные и количественные показатели.
11. Статистическая оценка параметров распределения.

12. Законы распределения.
13. Проверка статистических гипотез.
14. Проверка согласия эмпирического распределения с нормальным законом распределения.
15. Шкалирование.
16. Табличное и графическое представление данных.

#### **Критерии оценивания:**

**оценка «зачтено»** *(при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении)* выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**оценка «не зачтено»** *(при отсутствии усвоения (ниже порогового))* выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Студент сдаёт зачёт в устной форме.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются

- устный вопрос;
- решение задач;
- тестовый контроль.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или зачет, курсовая работа).

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

#### **Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.**

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30

Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100
---------------	--	-----

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или вопросы к зачету) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, зачета, защита курсовой работы, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачета/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной

дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, зачета, защита курсовой работы, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка зачета компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.