

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.06.2022 12:27:55  
Уникальный программный идентификатор:  
24f866be2aca16484036a8cb3c509a9531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

15.11.2021 г.  
протокол № 4  
И.о. зав. кафедрой Кислицын Е.В.

Утверждена  
Советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования  
15 декабря 2021 г.  
протокол № 4  
Председатель: Карх Д.А.  
(подпись)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Статистические и эмпирические методы компьютерных наук
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	Инжиниринг предприятий и информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2022
Разработана:	
Доцент, к.э.н.	
Шипкина Е.А.	

Екатеринбург  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>5</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>11</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>13</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)
ПС	

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием методов теории вероятностей и математической статистики в области прикладной информатики, информационных технологий и вычислительной техники; получение практических навыков применения статистических и эмпирических методов; получение студентами навыков самостоятельной исследовательской работы, предполагающей изучение специфических методов математической статистики, инструментов и средств, необходимых для решения прикладных задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов				3.е.	
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)				
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 4						
Зачет	108	36	18	18	72	3

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности:	ИД-1.ОПК-2 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.

<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ИД-2.ОПК-2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;</p>	<p>ИД-3.ОПК-2 Иметь практический опыт: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1.ОПК-6 Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>ИД-2.ОПК-6 Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ИД-3.ОПК-6 Иметь практический опыт: проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p>

ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ИД-1.ОПК-7 Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	ИД-2.ОПК-7 Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ
	ИД-3.ОПК-7 Иметь практический опыт: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
			Часов				
<b>Семестр 4</b>		<b>108</b>					
Тема 1.	Предварительный анализ данных. Описательная	10	2	2		6	
Тема 2.	Основные положения анализа данных. Специфика социально-экономических данных	10	2	2		6	
Тема 3.	Методы статистического анализа	13	2	2		9	
Тема 4.	Генеральная и выборочная	13	2	2		9	
Тема 5.	Исследование статистических взаимосвязей	14	2	2		10	
Тема 6.	Регрессионный анализ: элементы теории и практические приложения	14	2	2		10	
Тема 7.	Индексный анализ	10	2	2		6	
Тема 8.	Элементы кластерного, факторного и пространственного анализа	12	2	2		8	
Тема 9.	Анализ временных данных. Модели временных рядов и их применение	12	2	2		8	

## 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Темы 1-2	Практическая работа (приложение 4)	Практическая работа включает 5 пунктов	10 баллов
Темы 3-4	Практическая работа (приложение 4)	Выполнить практическую работу по шагам	10 баллов

Темы 5-6	Практическая работа (приложение 4)	Практическая работа состоит из 1 задания	10 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
4 семестр (За)	Билет для зачета	Билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание	100 баллов

### ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Предварительный анализ данных. Описательная Основные понятия статистического анализа. Функции распределения и их свойства. Точечные и интервальные оценки.</p>
<p>Тема 2. Основные положения анализа данных. Специфика социально-экономических данных Оценка выборочных параметров с использованием специальных функций. Анализ выбросов. Воспроизводимость результатов при использовании генератора случайных чисел. Проверка на нормальность распределения.</p>
<p>Тема 3. Методы статистического анализа данных Гипотеза о равенстве средних двух генеральных совокупностей. Использование ранговых критериев Уилкоксона-Манна-Уитни. Рандомизация, бутстреп и оценка статистической мощности. Гипотеза об однородности дисперсий. Введение в дисперсионный анализ. Оценка корреляции двух случайных величин.</p>
<p>Тема 4. Генеральная и выборочная совокупности Протокол разведочного анализа данных. Линейные модели дисперсионного анализа. Структура модельных объектов дисперсионного анализа. Оценка адекватности модели дисперсионного анализа.</p>
<p>Тема 5. Исследование статистических взаимосвязей О понятии "статистическая модель". Модели регрессии при различных видах функции потерь. Критерии выбора моделей оптимальной сложности. Полиномиальные и нелинейные модели регрессии. Модель множественной регрессии и выбор ее спецификации.</p>
<p>Тема 6. Регрессионный анализ: элементы теории и практические приложения Модели сглаживания. Обобщенные модели регрессии. Модели пробит- и логит-регрессии. Ковариационный анализ. Модели со смешанными эффектами для иерархически организованных данных.</p>
<p>Тема 7. Индексный анализ Неоднородные выборки и распределение смеси. Оценивание параметров смеси методом максимального правдоподобия. Непараметрический кластерный анализ: методы k-средних и k-медиан. Иерархические процедуры кластерного анализа. Примеры задач, в которых требуется снижение размерности: построение интегральных индексов, оценивание регрессионной модели в условиях мультиколлинеарности, кластеризация. Метод главных компонент, свойства главных компонент. Отбор компонент: критерии Кайзера и каменистой осыпи.</p>
<p>Тема 8. Элементы кластерного, факторного и пространственного анализа Неоднородные выборки и распределение смеси. Оценивание параметров смеси методом максимального правдоподобия. Непараметрический кластерный анализ: методы k-средних и k-медиан. Иерархические процедуры кластерного анализа. Примеры задач, в которых требуется снижение размерности: построение интегральных индексов, оценивание регрессионной модели в условиях мультиколлинеарности, кластеризация. Метод главных компонент, свойства главных компонент. Отбор компонент: критерии Кайзера и каменистой осыпи.</p>
<p>Тема 9. Анализ временных данных. Модели временных рядов и их применение Авторегрессионная модель (AR) и сезонная авторегрессионная модель (SAR) для решения задач прогнозирования, модели скользящего среднего (MA-модели), позволяющие сглаживать выбросы и описывать данные. Комбинации этих моделей (ARMA и ARIMA).</p>



## Тема 1. Предварительный анализ данных. Описательная

Случайные события и случайные величины. Функции распределения и плотности распределения. Основные свойства функций распределения. Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Квантили, функция квантилей. Генерация случайных величин с заданным распределением. Нормальное распределение и связанные с ним Хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера. Совместное распределение нескольких случайных величин, его характеристики: математическое ожидание, ковариационная и корреляционная матрицы. Многомерное нормальное распределение. Генеральная совокупность и выборка. Выборочное распределение и выборочные характеристики (среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Точечные оценки, их свойства: несмещённость, эффективность, состоятельность. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и доли. Проверка статистических гипотез. Основная и альтернативная гипотезы. Критическое множество и решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о среднем, дисперсии, доле, медиане. Точный уровень значимости (p-значение).

## Тема 2. Основные положения анализа данных. Специфика социально-экономических данных

Использование функции `summary()` и дополнительных пакетов. Заполнение пропущенных значений в таблицах данных. Законы распределения вероятностей, реализованные в R. Подбор закона и параметров распределения в R.

## Тема 3. Методы статистического анализа данных

Критерий хи-квадрат. Точный тест Фишера; критерии Мак-Немара и Кохрана-Мантеля-Хензеля. Оценка статистической мощности при сравнении долей.

## Тема 4. Генеральная и выборочная совокупности

Дисперсионный анализ по Краскелу-Уоллису. Модели двух- и многофакторного дисперсионного анализа. Контрасты в линейных моделях, содержащих категориальные предикторы. Проблема множественных проверок статистических гипотез. Методы сравнения групповых средних в дисперсионном анализе

## Тема 5. Исследование статистических взаимосвязей

Простая линейная регрессия: каков возраст Вселенной? Процедуры диагностики моделей множественной регрессии. Гребневая и лассо-регрессия; использование главных компонент. Сравнение эффективности различных моделей при прогнозировании.

## Тема 6. Регрессионный анализ: элементы теории и практические приложения

Обобщенные модели для оценки показателей экологической толерантности. Индуктивные модели (метод группового учета аргументов). Моделирование структурными уравнениями

<p>Тема 7. Индексный анализ</p> <p>Простая карта: использование растрового рисунка и подсчет расстояний. Анализ пространственного размещения точек. Использование сервисов картографической системы Google          Maps. Создание картограмм при помощи R.</p>
<p>Тема 8. Элементы кластерного, факторного и пространственного анализа</p> <p>Простая карта: использование растрового рисунка и подсчет расстояний. Анализ пространственного размещения точек. Использование сервисов картографической системы Google          Maps. Создание картограмм при помощи R.</p>
<p>Тема 9. Анализ временных данных. Модели временных рядов и их применение</p> <p>Построение прогноза временного ряда в R</p>

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Предварительный анализ данных. Описательная</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>
<p>Тема 2. Основные положения анализа данных. Специфика социально-экономических данных</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>
<p>Тема 3. Методы статистического анализа данных</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>
<p>Тема 4. Генеральная и выборочная совокупности</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>
<p>Тема 5. Исследование статистических взаимосвязей</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>
<p>Тема 6. Регрессионный анализ: элементы теории и практические приложения</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>
<p>Тема 7. Индексный анализ</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>
<p>Тема 8. Элементы кластерного, факторного и пространственного анализа</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.</p>

Тема 9. Анализ временных данных. Модели временных рядов и их применение  
Изучение основной и дополнительной литературы по теме, подготовка к текущему контролю, разбор наборов данных, программирование статистических моделей на языке R.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 2.

7.3.3. Перечень курсовых работ  
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
Не предусмотрено

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сайт библиотеки УрГЭУ  
<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

1. Радковская Е. В. Эконометрика [Электронный ресурс]:[учебное пособие для студентов экономических специальностей всех направлений и форм обучения]. - Raleigh: Open Science Publishing, 2019. - 177 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/19/p492575.pdf>

2. Громыко Г.Л., Воробьев А.Н. Теория статистики [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 465 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1497872>

3. Ковалев В. В., Дюкина Т. О. Теория статистики с элементами эконометрики в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 348 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490799>

4. Ковалев В. В., Дюкина Т. О. Теория статистики с элементами эконометрики в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 333 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490798>

#### **Дополнительная литература:**

1. Бородич С.А. Эконометрика. Практикум [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 329 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/988809>

2. Сурнина Н. М. Статистика [Электронный ресурс]:задачник для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 "Экономика". - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2017. - 72 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/17/p488731.pdf>

3. Ефимова М. Р., Петрова Е. В. Общая теория статистики. Практикум [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 355 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488336>

4. Козлов А.Ю., Мхитарян В. С. Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 320 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1684740>

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Язык программирования R.Лицензия GNU GPL 2.Срок действия лицензии - без ограничения срока.

R Studio (среда для языка программирования R).Лицензия GNU Affero General Public License v3.Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

#### **Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Справочно-правовая система Консультант+. Договор № 163/223-У/2020 от 14.12.2020. Срок действия лицензии до 31.12.2021

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии -без ограничения срока

**Прикладной статистический анализ**

<https://openedu.ru/course/hse/STATAN/>

**Эконометрика**

<https://openedu.ru/course/hse/METRIX/>

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.