

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В.  
ПАРАХИНА»**



**УТВЕРЖДАЮ**

**и.о. проректора по научной и  
инновационной деятельности**

**Н. А. Березина**

**02 2021 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
Информационные технологии в биотехнологии**

Направление подготовки: **06.06.01. Биологические науки**

Направленность: **Биотехнология**

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Год начала подготовки: **2021**

Орел 2021 год

Составитель: Коломейченко А.С., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

4 02 2021 г.

Рецензент: Шендаков А.И., д.с.-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

4 02 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.06.01 – Биологические науки, учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры «Информационные технологии и математика» протокол № 7 от 4 02 2021 г.

Зав. кафедрой Коломейченко А.С., к.э.н., доцент

4 02 2021 г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета экономического факультета протокол № 9 от 25 02 2021 г.

Декан экономического факультета

Бураева Е.В., к.э.н., доцент

25 02 2021 г.

Программа принята методической комиссией аспирантуры

Протокол № 1 24.02. 2021 г.

Председатель методической комиссии аспирантуры

д.т.н., доцент Березина Н.А.

24 02 2021 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.

4 02 2021 г.

## Оглавление

Введение.....	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
- углубленное изучение теоретических вопросов информационных технологий применительно к научной специальности соответствующей отрасли наук;.....	5
2 Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры .....	6
3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины .....	6
4.2. Разделы дисциплин и виды занятий .....	7
4.3. Тематический план лекций .....	8
4.4. Лабораторные работы .....	9
4.5. Самостоятельная работа обучающихся .....	9
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю): .....	11
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	11
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	12
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости). .....	14
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю). .....	15
12 Критерии оценки знаний аспирантов .....	17
Фонд оценочных средств по дисциплине .....	18
Лист регистрации изменений .....	32

## **Введение**

Огромный багаж знаний, накопленный человечеством, давно ждал интеграции, которая позволила бы произвести научный анализ изученного с целью грамотного руководства процессами в различных сферах управления, включая социальную, экономическую, политическую, техническую, биологическую и т.д..

Именно новейшие информационные технологии и базирующиеся на них информационные системы призваны обеспечить автоматизацию процессов рутинной обработки больших объемов информации и предоставить пользователю любого ранга доступные и компактные документы, содержащие данные как в исходном, так и в обработанном виде. Формирование информационных ресурсов во всех практически областях деятельности человека привело к возникновению и стремительным темпам развития информационных технологий.

Рабочая программа по дисциплине «Информационные технологии в биотехнологии» разработана для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01. Биологические науки, направленность Биотехнология.

Рабочая программа разработана по модульному принципу. В соответствии с указанной методикой при расчётах трудоёмкости основных образовательных программ высшего образования в зачётных единицах исходим из того, что одна зачётная единица в ФГОС ВО соответствует 36 академическим часам общей трудоёмкости.

Рабочая программа отражает все виды учебных занятий и формы самостоятельной работы, а также формы контрольных мероприятий и вид промежуточной аттестации. В рабочей программе приводится список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки.

Рабочая программа по дисциплине «Информационные технологии в биотехнологии» разработана на основании следующих документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки, направленность Биотехнология.
2. Учебный план.

### **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Изучение дисциплины «Информационные технологии в биотехнологии» направлено на формирование следующих компетенций:

**ОПК-1** - способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

**ПК-3** способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций

Задачами освоения дисциплины являются:

**- углубленное изучение теоретических вопросов информационных технологий применительно к научной специальности соответствующей отрасли наук;**

- ознакомление аспирантов (соискателей) с современными прикладным программным обеспечением для компьютерного моделирования процессов и систем;

- овладение специальными методами, средствами, способами сбора, анализа и обобщения научных данных и их математико-статистической обработки;

- освоение современных компьютерных средств коммуникационного общения и средств информатизации научной и образовательной деятельности;

- углубленное изучение возможностей применения информационных технологий в образовательном процессе.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой подготовкой и навыками владения современными вычислительными средствами и программным обеспечением.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- информационные технологии, применяемые в научных исследованиях и образовательном процессе;

- методы планирования и обработки результатов эксперимента с применение программного обеспечения, информационных технологий, применяемых в научной и педагогической деятельности.

*уметь:*

- решать профессионально-педагогические и научно-исследовательские задачи с помощью современного программного обеспечения и средств математического моделирования;

- применять в профессиональной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии;

- работать с мультимедийными системами представления материалов;

- применять программные продукты для статистической обработки данных эксперимента.

*владеть:*

- навыками сбора и хранения информации с помощью информационных технологий;

- навыками планирования эксперимента и статистической обработки данных с помощью специализированного программного обеспечения;

- навыками мультимедийного представления информации;

- навыками удаленного общения на основе коммуникационных технологий.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры**

Дисциплина «Информационные технологии в биотехнологии» входит в вариативную часть Блока 1 дисциплины (модули) в объеме 2 зачетные единицы (72 часа) и изучается во втором семестре.

## **3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 1 Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетные единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов во 2 семестре
Контактная работа по видам занятий, в том числе:	12
лекции	4
из них:	
активные формы обучения	
Лабораторные работы	8
из них:	
активные формы обучения	8
практическая подготовка	4
Самостоятельная работа	60
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Общая трудоемкость час/зач. ед	72/2

## **4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины**

Таблица 2 - Содержание модулей и разделов дисциплины

Семестр 2 (количество модулей 2)
Модуль I «Основные понятия, программные средства и технологии планирования экспериментов»

<p><i>Цель:</i> овладение методами и программными средствами обработки экспериментальных данных средствами современного программного обеспечения. В результате усвоения данного модуля формируется компетенция ОПК-1, ПК-3.</p>			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СР
1	Информационные технологии в научной деятельности.	Понятие информационной системы Интеллектуальные информационные системы Программные средства обработки экспериментальных данных	Сетевые технологии Программные средства коммуникационного общения
2	Планирование эксперимента и статистическая обработка данных в среде Excel	Корреляционный анализ Регрессионный анализ	Кластерный анализ Дисперсионный анализ
<p>Модуль II «Применение современных информационных технологий для сбора и представления результатов научных исследований»</p> <p><i>Цель:</i> овладеть навыками мультимедийного представления результатов научных исследований. Изучить технологии применения современного программного обеспечения в образовательном процессе. В результате усвоения данного модуля формируются компетенции ОПК-1.</p>			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СР
3	Средства графического представления экспериментальных данных	Деловая графика в пакете Excel Графика и оформление доклада в Word	Системы автоматизированного проектирования
4	Мультимедийные средства представления информации	Углубленное изучение создания презентаций Современные программные средства разработки интерактивных учебных пособий и учебников	Разработка интерактивной презентации Разработка интерактивного учебного пособия

#### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 3 - Разделы дисциплин и виды занятий

	Раздел дисциплины, входящего в данный модуль	Лекции	ПЗ	СРС	Всего часов
Семестр 2					
Модуль 1	Информационные технологии в научной деятельности.	1		15	16
	Планирование эксперимента и статистическая обработка данных в среде Excel	1	4	15	20
Модуль 2	Средства графического представления экспериментальных данных	1	2	15	18
	Мультимедийные средства представления информации	1	2	15	18
Итого за семестр		4	8	60	72

#### 4.3. Тематический план лекций

Таблица 4 - Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции	Трудоемкость (час.)
Семестр 2			
Модуль 1	Информационные технологии в научной деятельности.	Информационные технологии и системы в научных исследованиях и педагогической деятельности	1
	Планирование эксперимента и статистическая обработка данных в среде Excel	Статистический анализ в прикладной программе Excel	1
Итого: в т.ч. в активной форме			2 -
Модуль 2	Средства графического представления экспериментальных данных	Возможности Excel для графического представления данных.	1



	Мультимедийные средства представления информации	Профессиональное применение Power Point в научной и образовательной деятельности	1
Итого: в т.ч. в активной форме			2 -

#### 4.4. Лабораторные работы

Таблица 5 - Лабораторные работы

	№ темы дисциплины, входящего в данный раздел	Тема лабораторной работы	Трудоемкость (час.)
Семестр 2			
Раздел 1	2	Проведение корреляционного анализа Проведение регрессионного анализа	4
		Итого: в т.ч. в активной форме	4 4
Раздел 2	3	Деловая графика в Excel.	2
	4	Разработка интерактивного учебного пособия	2
Итого: в т.ч. в активной форме в т.ч. практическая подготовка			4 4 4
Итого во втором семестре			8

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6 - Тематический план самостоятельной работы студентов

Тема	Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение домашних заданий и упражнений	Самостоятельное выполнение практических работ	Подготовка к отчету по модулям	Работа с интернет-тренажером	Трудоемкость (час.)
Семестр 2						

Информационные технологии в научной деятельности.	10			6		16
Планирование эксперимента и статистическая обработка данных в среде Excel	6	8		6		20
Средства графического представления экспериментальных данных	6	6		3		15
Мультимедийные средства представления информации	6	6		3		15
итого за 2 семестр						60

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета. - Режим доступа: [http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/33](http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/33)

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета. - Режим доступа: [http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/33](http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/33)

1. Шуметов В.Г. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие по изучению дисциплины аспирантами очной и заочной форм обучения / В.Г. Шуметов, А.С. Коломейченко. – Орел: Изд. ФГБОУ ВО Орел ГАУ, 2016. – 41 с.

[http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject\\_id/33/resource\\_id/26518](http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject_id/33/resource_id/26518)

2. Алфеева Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие для самостоятельной работы/ Е.Л. Алфеева, А. С. Коломейченко.– Орел: ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», 2015. – 22 с.

[http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject\\_id/33/resource\\_id/26519](http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject_id/33/resource_id/26519)

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):**

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### *а) основная*

1. Современные информационные технологии в животноводстве : методические указания [Электронный ресурс] / Ухтверов А.М. — Самара : РИЦ СГСХА, 2016 .— 48 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/573218>
2. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе Statistica: учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 288 с.  
<https://znanium.com/catalog/document?id=115242>
3. Львович, И. Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации. Краткая теория и приложения : монография / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, В. Н. Фролов. — Воронеж : Воронежский институт высоких технологий, Научная книга, 2016. — 444 с. — ISBN 978-5-4446-0836-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
<http://www.iprbookshop.ru/67365.html>
4. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с.  
<https://urait.ru/bcode/449686>
5. Электронный учебник по статистическому пакету Statistica [Электронный ресурс]. Режим доступа  
[http://statsoft.ru/resources/statistica\\_text\\_book.php](http://statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php)
6. Федотова Е.Л., Федотов А.А. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие. –М: ИД «ФОРУМ»:ИНФРА-М, 2011. -336 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=251095>

### *б) дополнительная*

1. Информационные и коммуникационные технологии в образовании : монография / Под редакцией: Бадарча Дендева – М. : ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 стр.

[http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject\\_id/33/resource\\_id/26143](http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject_id/33/resource_id/26143)

2. Лобан А. В. Информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности (создание электронных ресурсов): Учебное пособие- М.: Мир науки, 2015. - 185 с.

[http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject\\_id/33/resource\\_id/26144](http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject_id/33/resource_id/26144)

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (неограниченный доступ)

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ)

4. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (бессрочно)

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, курсового проектирования; подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Каждая лекция раскрывает сущность темы и анализирует ее главные положения. На первой лекции доводится до обучающихся структура дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемая ли-

тература. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция охватывает определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины изложение лекционного материала происходит с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого формулируется цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях проводятся предусмотренные рабочей программой мастер-классы, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

#### ***Самостоятельное изучение теоретического материала.***

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Задания для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрена контактная работа, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических занятий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в ЭУМК дисциплины и информационной образовательной среде образовательной организации.

#### ***Подготовка к учебным занятиям.***

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой

информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить полученные знания по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

#### ***Выполнение индивидуальных заданий.***

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

#### ***Промежуточный контроль и аттестация.***

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

Обучающийся получает допуск к зачету (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows SL8, SL8.1 Russian Academic, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2007, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Project 2007.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Система электронной поддержки учебных курсов LMS eLearning Server 4G.

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	2 видекамеры USB 2.0 Logitech HD Webcam C6151920*1080; крепление на монитор, 3 колонки пассивные полочные Yamaha NS-333BI; 2-х полосные 6535000 гц, Компьютер в сборе PET, Core i5-2310 QuadCore 2.9/ASUS P8H67 Звук SPDIF Rade, Набор беспроводной Genius LuxeMate i815, USB, FM 10M, keyboard Multimedia 12 кно, Проектор Epson EH-NCVD3400, LCD, 16:10, Ресивер Pioneer VSX-821-K, 5*130Wt, 3DTS/Dolbi Digital/ ProLogicTrue HD, 4 HDMI, Экран настенный с электроприводом Digis Electa формат, шкаф 19 напольный серый 18U 600*800 дверь стеклометалл NT PRACTIC/MGLASS18-6
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Рабочее место преподавателя 9 шт. ПЭВМ Flextron Intel Core i3 2120/4 Гб/500 Гб/DVD-RW Мобильный комплект интерактивного оборудования в составе: интерактивная доска Panasonic UB-T880 и проект Epson EB-480.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки: специализированная мебель; Система комфортного кондиционирования с (подогревом) фактор-сплит-система GREE (в количестве 3 единиц); Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; Комплект оборудования для защиты прохода с использованием технологии радиочастотных меток Gateway; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе d*2400 MTDualCore PE-2160, 1 GB 6400 DDR2, 160GB (7200), Рабочая станция студента (Ci5/2x22Гб/1000Гб/DVDRW /манипуляторы/монитор21.5 Samsung; Рабочая станция, hp Compeg 670b T8100 15.4 "WXGA, 120GB 5.4rpm, 1GB(1)DDR2, DVDR; клавиатура, мышь; в количестве 9 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Орловского ГАУ; телевизор PHILIPAS 21 RT 1321/66; цифровой диктофон SONY / ICD-SX57 / MP3playr, 256Mb, 5480мин, LCD, USB, 2*AAA; ксерокопировальный аппарат МФУ Xerox Work Centre 3550 в комплекте с дополнительным картриджем. специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 20.01.2021. Срок действия: 01.01.2021-31.12.2021 Доступ LMS eLearningServer 4G разработчик Hypermethod договор покупки № ГМЛ-Л-20/02-1286 от 19.02.2020 года (ООО «Ленвза») срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.

### 11.2 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	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 номер лицензии: 63807538 дата выдачи настоящей лицензии: 09.07.2014 срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013 срок действия – бессрочно. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 номер лицензии: 65416327 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2015 срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013 срок действия – бессрочно. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия – бессрочно. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 2009 срок действия – бессрочно. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099 Доступ LMS eLearningServer 4G разработчик Hypermethod договор покупки № ГМЛ-Л-20/02-1286 от 19.02.2020 года (ООО «Ленвза») срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ. Информационно-справочная система «КонсультантПлюс» (открытый доступ) Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 20.01.2021. Срок действия: 01.01.2021-31.12.2021

### **11.3 Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда, обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе специалитета:**

1. ЭБС издательства «Юрайт». Неограниченный доступ.
2. ЭБС издательства «Лань». Неограниченный доступ.
3. ЭБС «IPRbooks». Неограниченный доступ.
4. Национальный цифровой ресурс «Рукопт». Неограниченный доступ.
5. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»). Лицензионное соглашение на использование АИБС МАРК-SQL вариант от 17.06.2008 №170620080873. Лицензионное соглашение на использование АИБС МАРК-SQL-Internet от 17.06.2008 №170620080874. Срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.

### **11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

#### **Информационно-справочные системы:**

Консультант плюс - справочно-правовая система содержащая законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Доступ <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 04.02.2021). (открытый доступ)

Кодекс — профессиональная справочная система для юридических, бухгалтерских, финансовых, кадровых подразделений коммерческих предприятий, а также для федеральных, территориальных и муниципальных органов власти. Доступ - <https://kodeks.ru/> (дата обращения: 04.02.2021). (открытый доступ)

#### **Профессиональные базы данных:**



Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>; (неограниченный доступ)

Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>(неограниченный доступ)

Библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека». Доступ - <https://elibrary.ru/>(дата обращения:04.02.2021). (открытый доступ)

Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Здесь же публикуются нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность государственных органов по раскрытию данных, методические и публицистические ресурсы. Доступ - <https://data.gov.ru> (дата обращения:04.02.2021). (открытый доступ)

## 12 Критерии оценки знаний аспирантов

### Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний

Модуль	Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
1	0...25	14...25
2	0...25	14...25
Всего	0...50	28...50

Отчет по 4 практическим работам оценивается каждая в 0...5 балла.

Активность на занятиях оценивается в 0..5 балла.

На зачете обучающийся имеет возможность набрать до 40 баллов, а также набрать дополнительные баллы.

### Критерии начисления дополнительных баллов

Критерий	Кол-во баллов
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...5
Наличие презентации по выбранной теме исследования	0...5
Написание и публикация научной статьи	0...5
Всего	0...25

Обучающийся получает зачет, если количество набранных баллов  $\geq 65$ .

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

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

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
			<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Модуль I «Основные понятия, программные средства и технологии планирования экспериментов»	Пороговый	Вопросы для самопроверки	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для контрольной работы, защита практических работ	
	Модуль II «Применение современных информационных технологий для сбора и представления результатов научных исследований»	Пороговый	Вопросы для самопроверки	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для контрольной работы, защита практических работ	
ПК-3 способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	Модуль II «Применение современных информационных технологий для сбора и представления результатов научных исследований»	Пороговый	Вопросы для самопроверки	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для контрольной работы, защита практических работ	

**2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Критерии в соответствии с уровнем освоения ОПОП</b>			<b>Технологии формирования</b>
	<b>пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов</b>	<b>повышенный (хорошо) 70-84 баллов</b>	<b>высокий (отлично) 85-100 баллов</b>	
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает Основные понятия информационных систем и технологий	Знает Основные понятия информационных систем и технологий; программные средства обработки экспериментальных знаний.	Знает Основные понятия информационных систем и технологий; программные средства обработки экспериментальных знаний; программные средства и технологии онлайн-общения и мультимедийного представления информации.	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	Умеет Применять полученные знаний для выбора соответствующего программного обеспе-	Умеет Применять полученные знаний для выбора соответствующего программного обеспечения; провести	Умеет Применять полученные знаний для выбора соответствующего программного обеспе-	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерак-

	чения.	статистический анализ данных.	ния; провести статистический анализ данных; определить структуру и вид представления научной информации.	тивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Владеет</i> Навыками планирования эксперимента и статистической обработки данных.	<i>Владеет</i> Навыками планирования эксперимента и статистической обработки данных; навыками деловой графики.	<i>Владеет</i> Навыками планирования эксперимента и статистической обработки данных; навыками деловой графики; навыками создания интерактивных презентация.	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
ПК-3 <i>способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций</i>	<i>Знает</i> Основные понятия информационных систем и технологий	<i>Знает</i> Основные понятия информационных систем и технологий; программные средства поиска и хранения информации.	<i>Знает</i> Основные понятия информационных систем и технологий; программные средства поиска и хранения информации; программные средства и технологии онлайн-общения и мультимедийного представления информации.	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Умеет</i> Применять полученные знаний для выбора соответствующего программного обеспечения.	<i>Умеет</i> Применять полученные знаний для выбора соответствующего программного обеспечения; провести поиск информации	<i>Умеет</i> Применять полученные знаний для выбора соответствующего программного обеспечения; провести поиск информации; определить структуру и вид представления научной информации.	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Владеет</i> Навыками обработки и представления информации в базовых пакетах программ	<i>Владеет</i> Навыками обработки и представления информации в базовых пакетах программ; навыками деловой графики.	<i>Владеет</i> Навыками обработки и представления информации в базовых пакетах программ; навыками деловой графики; навыками создания интерактивных презентация.	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа

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

**3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля  
Пороговый уровень. Вопросы для самопроверки:**

1. Цели и задачи курса.
2. Основные направления совершенствования информационных технологий.
3. Основные задачи и возможности табличного процессора MS Excel.

4. Основные принципы и правила построения таблиц в MS Excel. Работа с таблицами в MS Excel.
5. Основные принципы и правила работы с формулами и функциями в MS Excel.
6. Статистические характеристики опытной научной информации.
7. Методы обработки экспериментальных данных в среде MS Excel.
8. Программные пакеты обработки статистической информации.
9. Регрессионный анализ в среде MS Excel
10. Корреляционный анализ в среде MS Excel
11. Типы графиков в среде MS Excel и их использование для отображения результатов научных исследований.
12. Основные принципы форматирования диаграмм в среде MS Excel.
13. Методы аппроксимации опытных данных средствами MS Excel.
14. Методика и алгоритм оптимизации полученных научных результатов.
15. Методика использования процедуры поиска решения для оптимизации результатов научных исследований.
16. Методика графической аппроксимации научных данных в среде MS Excel.
17. Особенности оформления научных статей средствами MS Word.
18. Задачи и возможности программы слайд-презентации MS PowerPoint.
19. Основные особенности работы с программой MS PowerPoint.

Критерии оценки: обучающийся должен подготовить ответы на вопросы и быть готовым ответить на них при устном опросе преподавателя на занятии. При правильных ответах обучающийся получает до 5 баллов за активность на занятиях.

#### ***Повышенный уровень. Тестирование.***

Критерии оценки (в баллах):

1-54	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 1 до 10
55-69	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 10 до 13
70-84	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 13 до 16
85-100	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 16 до 21

#### **Тест 1**

- 1) Множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определённую целостность, единство определяются как:
  - а) механизм;
  - б) иерархия;
  - в) система;
  - г) классификация.
- 2) Модели классифицируются по следующим признакам (укажите неправильный вариант ответа):
  - а) цель создания;
  - б) фактор времени;
  - в) субъект исследования;
  - г) способ представления.
- 3) По сфере применения модели классифицируются (укажите 2 варианта):
  - а) биологические;
  - б) социальные;
  - в) эвристические;
  - г) экономические.
- 4) К материальным (физическим) моделям можно отнести:

- а) глобус;
  - б) гербарий;
  - в) «дерево целей»;
  - г) макет корабля.
- 5) К знаковым моделям можно отнести (укажите неправильный вариант):
- а) понятийные;
  - б) визуальные;
  - в) идейные;
  - г) табличные.
- 6) Распределение однородной совокупности по значениям варьирующего признака осуществляется с помощью группировки:
- а) типологической;
  - б) структурной;
  - в) аналитической;
  - г) атрибутивной
- 7) По виду функциональных зависимостей математические модели подразделяются на (укажите 2 и более вариантов):
- а) функциональные;
  - б) линейные;
  - в) корреляционные;
  - г) нелинейные.
- 8) Статистическая совокупность – это:
- а) множество изучаемых разнородных объектов;
  - б) множество единиц изучаемого явления;
  - в) группа зафиксированных случайных событий.
- 9) На каком этапе процесса моделирование осуществляется проверка адекватности:
- а) 1-й этап;
  - б) 2-й этап;
  - в) 3-й этап;
  - г) 4-й этап.
- 10) По аналитическому выражению связи различаются:
- а) обратные;
  - б) тесные;
  - в) криволинейные
- 11) Если с ростом факторного признака равномерно растет и результативный признак, то зависимость между ними может быть выражена уравнением:
- а) параболы;
  - б) гиперболы;
  - в) прямой;
  - г) нормального распределения.
- 12) Оценка значимости параметров модели регрессии осуществляется на основе:
- а) коэффициента детерминации;
  - б) средней квадратической ошибки;
  - в) F-критерия Фишера.
- 13) Коэффициент корреляции рангов Спирмена можно применять для оценки связи между:
- а) количественными признаками;
  - б) качественными признаками, значения которых могут быть упорядочены;
  - в) любыми качественными признаками
- 14) Коэффициент детерминации представляет собой долю:
- а) дисперсии теоретических значений в общей дисперсии
  - б) межгрупповой дисперсии в общей;

- в) межгрупповой дисперсии в остаточной;
  - г) дисперсии теоретических значений в остаточной дисперсии.
- 15) Для измерения тесноты корреляционной связи между двумя количественными признаками используются:
- а) коэффициент корреляции знаков;
  - б) коэффициент эластичности;
  - в) линейный коэффициент корреляции;
  - г) коэффициент корреляции рангов.
- 16) Корреляционный анализ используется для изучения:
- а) взаимосвязи явлений;
  - б) развития явления во времени;
  - в) структуры явлений.
- 17) Множественный коэффициент корреляции может принимать значения:
- а) от 0 до 1;
  - б) от -1 до 0;
  - в) от -1 до 1;
  - г) любые положительные;
  - д) любые меньше нуля.
- 18) Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является
- а) имитационной;
  - б) нормативной;
  - в) дискриптивной;
  - г) стохастической.
- 19) В результате проведения регрессионного анализа получают информацию, описывающую:
- а) взаимосвязь показателей;
  - б) соотношение показателей;
  - в) структуру показателей;
  - г) темпы роста показателей;
  - д) темпы прироста показателей.
- 20) Сильная взаимосвязь между факторами в корреляционно-регрессионной модели это:
- а) коллинеарность;
  - б) мультикорреляция;
  - в) внутренняя регрессия;
  - г) дисперсия.
- 21) Коэффициент множественной корреляции характеризует:
- а) значимость модели;
  - б) достоверность исследования;
  - в) рекомендуемое количество переменных;
  - г) взаимосвязь между переменными факторами.

## Тест 2

1. Входное сообщение в автоматизированную систему, содержащее требование на выдачу информации.  
Информационный запрос.  
Информационная потребность.  
Информационная деятельность.  
Информационная услуга.
2. Действия субъектов (собственников и владельцев) ориентированные на удовлетворение информационных потребностей пользователей путем предоставления информационных продуктов.

- Информационный запрос.
- Информационная потребность.
- Информационная деятельность.
- Информационная услуга.
- 3. Информационная система, размещенная на одном или нескольких сетевых серверах, содержащая совокупность электронных полнотекстовых документов, имеющая электронный каталог, систему атрибутивного и контекстного поиска, это
  - Электронная библиотека.
  - Электронный учебник.
  - Электронный каталог.
  - Электронный рубрикатор.
- 4. Система средств и способов сбора, передачи, накопления, обработки, хранения, представления и использования информации:
  - Информационный процесс.
  - Информационная технология.
  - Информационная система.
  - Информационная деятельность.
- 5. Программное обеспечение, предоставляющее графический интерфейс для интерактивного поиска, обнаружения, просмотра и обработки данных в сети.
  - Браузер.
  - Протокол.
  - Веб-страница.
  - Брандмауэр.
- 6. Формат адреса сетевого узла, в котором указывается имя сервера, на котором сохраняется файл, путь к каталогу файла и собственно имя файла.
  - URL
  - HTTP
  - FTP
  - ULR
- 7. Система научных и инженерных знаний, а также методов и средств, которая используется для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в предметной области.
  - Информационная технология.
  - Информационная система.
  - Информатика.
  - Кибернетика.
- 8. Единая система данных, организованная по определенным правилам, которые предусматривают общие принципы описания, хранения и обработки данных.
  - База данных.
  - База знаний.
  - Набор правил.
  - Свод законов.
- 9. Формализованная система сведений о некоторой предметной области, содержащая данные о свойствах объектов, закономерностях процессов и правила использования в задаваемых ситуациях этих данных для принятия новых решений.
  - База данных.
  - База знаний.
  - Набор правил.
  - Набор методов.
- 10. Гипертекстовая или гипермедиа система, размещенная на сервере или компакт-



- диске и доступная для чтения:  
 Электронная книга.  
 Электронный учебник.  
 Поисковая система.  
 Электронный тест.
11. Информационное наполнение информационной системы (тексты, графики, мультимедиа и иное информационно значимое наполнение информационной системы), существенными параметрами которого являются его объем, актуальность и релевантность – это  
 Контент.  
 Данные.  
 Информация.  
 Знания.
12. Электронное издание, включающее полный набор учебных и методических материалов (учебник, практикум, методические указания, тесты), связанный (как правило) с электронной библиотекой, системой управления учебным процессом и реализующийся в центрах дистанционного обучения с использованием специальных инструментальных средств.  
 Электронный учебный курс (ЭУК).  
 Электронная лекция.  
 Электронный документ.  
 Электронный тест.

***Высокий уровень. Контрольная работа.***

Критерии оценки (в баллах):

10-9 баллов	выставляется обучающемуся, при условии выполнения вышеназванных требований в полном объеме.
8-7 балла	выставляется обучающемуся, при условии правильного определения причин возникновения проблемы, описанной в кейсе, выполнения требований обоснованности и реализуемости предлагаемых решений, но недостаточно четко и последовательно аргументированных.
6-4 балла	выставляется обучающемуся, при попытке определении возможных причин возникновения проблемы, описанной в кейсе, представления характеристик участников проблемы и предложении варианта ее решения.
3-0 баллов	выставляется обучающемуся в случае неверного определения причин возникновения проблемы, описанной в кейсе, отсутствии вариантов ее решения, и в целом не выполнения требований, согласно критериям оценки кейса.

**Задание 1 по вариантам.**

1. Построить диаграмму рассеяния, найти параметры парной линейной регрессионной модели, нанести линию регрессии на диаграмму рассеяния, проверить значимость регрессии:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
x	14	16	18	20	22	24	26	28
y	35	28	30	24	19	14	15	11

2. Провести парный линейный регрессионный анализ модели, заданной выборкой:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	5	12	10	14	15	21	26	32	35	42

3. Среднее время безотказной работы объекта  $y$ , тыс. ч зависит от увеличения температуры  $x$ , град. Можно аппроксимация линейной и гиперболической зависимостями. Оценить параметры моделей. Какая из них лучше отражает рассматриваемую связь?

x	10	20	30	40
y	1,2	1,0	0,9	0,85

4. Для заданной выборки найти параметры параболической регрессионной модели:

x	-2	-1	0	1	2
y	-8	-1	2	0	-7

5. Вычислить коэффициент линейной корреляции и определить уравнение  $y = ax + b$ , проверить гипотезу  $H_0: \rho = 0$  по выборке

X	8,0	1,1	1,5	2,0	2,3	3,0	3,6	4,6	5,0	5,6	6,0	6,7	7,0	0,4
Y	10,1	3,3	3,3	4,2	4,0	5,0	6,0	5,9	6,5	8,3	7,9	9,3	9,3	2,3

6. Вычислить коэффициент линейной корреляции и определить уравнение  $y = ax + b$ , проверить гипотезу  $H_0: \rho = 0$  по выборке

X	0,4	1,1	1,5	2,0	2,3	6,7	3,6	4,6	5,0	5,6	6,0	3,0	7,0	8,0
Y	2,3	3,3	3,3	4,2	4,0	9,3	6,0	5,9	6,5	8,3	7,9	5,0	9,3	10,1

7. Вычислить коэффициент линейной корреляции и определить уравнение  $y = ax + b$ , проверить гипотезу  $H_0: \rho = 0$  по выборке

X	5,6	1,1	1,5	2,0	2,3	3,0	3,6	4,6	5,0	0,4	6,0	6,7	7,0	8,0
Y	8,3	3,3	3,3	4,2	4,0	5,0	6,0	5,9	6,5	2,3	7,9	9,3	9,3	10,1

8. Вычислить коэффициент линейной корреляции и определить уравнение  $y = ax + b$ , проверить гипотезу  $H_0: \rho = 0$  по выборке

X	3,0	3,6	4,6	0,4	1,1	1,5	2,0	2,3	5,0	5,6	6,0	6,7	7,0	8,0
Y	5,0	6,0	5,9	2,3	3,3	3,3	4,2	4,0	6,5	8,3	7,9	9,3	9,3	10,1

9. Вычислить коэффициент линейной корреляции и определить уравнение  $y = ax + b$ , проверить гипотезу  $H_0: \rho = 0$  по выборке

X	1,5	2,0	2,3	3,0	0,4	1,1	3,6	4,6	5,0	7,0	8,0	5,6	6,0	6,7
Y	3,3	4,2	4,0	5,0	2,3	3,3	6,0	5,9	6,5	9,3	10,1	8,3	7,9	9,3

## Задание 2 по вариантам.

1. Используя генератор случайных чисел пакета Анализ данных процессора электронных таблиц Excel, смоделировать генеральную совокупность из  $N$  нормально распределенных чисел с заданным математическим ожиданием  $m_0$  и стандартным отклонением  $\sigma$ . 49

2. Сформировать из этой совокупности случайным образом выборку объемом  $n$  значений (Анализ данных / Выборка).

3. Для полученной выборки построить гистограмму частот и график выборочной функции распределения, разбив данные на заданное число интервалов  $k$  (двумя способами: провести расчеты на калькуляторе и на компьютере – Анализ данных / Гистограмма).

4. Найти точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Используя эти оценки, нанести кривую нормального распределения на гистограмму частот (двумя способами: на калькуляторе и на компьютере – Анализ данных / Описательная статистика. Кривую распределения на гистограмме построить вручную).

5. Построить 95%-й доверительный интервал для математического ожидания (на калькуляторе с использованием таблиц квантилей).

6. Проверить гипотезу о том, что математическое ожидание генеральной совокупности равно заданному значению  $m_0$  (на калькуляторе).

7. Разделить выборку на две части (первые  $n_1$  значений – первая часть, остальные – вторая). Проверить гипотезу о равенстве средних двумя способами: 1) на калькуляторе, предполагая, что дисперсия генеральной совокупности известна (задано стандартное отклонение  $\sigma$ ); 2) на компьютере, в этом случае предполагая, что дисперсия генеральной совокупности неизвестна; вначале проверить гипотезу о равенстве дисперсий (Анализ данных / Двухвыборочный F-тест для дисперсий) и в зависимости от результатов проверки использовать

Двухвыборочный t-тест для средних с одинаковыми или различными дисперсиями.

Вариант	N	$m_0^*$	$\sigma$	$n^*$	k	$n_1$
1	600	-10	2,5	40	8	15
2	620	-9,5	2,4	42	8	16
3	640	-9	2,3	44	8	17
4	660	-8,5	2,2	46	9	18
5	680	-8	2,1	48	9	19
6	700	-7,5	2	50	9	20
7	720	-7	1,9	52	10	21
8	740	-6,5	1,8	54	10	22
9	760	-6	1,7	56	10	23
10	780	-5,5	1,6	54	9	24
11	800	-5	1,5	52	9	25
12	820	-4,5	1,4	50	9	26
13	840	-4	1,3	48	8	27
14	860	-3,5	1,2	46	8	28
15	880	-3	1,1	44	8	29
16	900	-2,5	1,0	42	9	30
17	880	-2,5	2,2	40	9	29
18	860	-2,5	2,3	42	9	28
19	840	-2,5	2,4	44	10	27
20	820	-2,5	2,5	46	10	26
21	800	-2,5	2,6	48	10	25
22	780	-2,5	2,7	50	9	24
23	760	-2,5	2,8	52	9	23
24	740	-2,5	2,9	54	9	22
25	720	-2,5	3,0	56	8	21
26	700	-2,5	3,1	54	8	20
27	680	-2,5	3,2	52	8	19
28	660	-2,5	3,3	50	9	18
29	640	-2,5	3,4	48	9	17
30	620	-2,5	3,5	46	9	16

### Задание 3 по вариантам.

Проверить влияние фактора А на признак Х. В таблице представлены результаты  $n$  наблюдений  $x_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) на различных уровнях фактора  $A_j$  ( $j = 1, 2, \dots, k$ ). Расчет провести двумя способами: на калькуляторе с использованием таблицы квантилей и в пакете Анализ данных / Однофакторный дисперсионный анализ.

Вариант 1			Вариант 2				Вариант 3				
$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
2,48	3,08	2,21	1,32	1,56	2,01	1,76	3,48	3,08	3,04	2,98	3,03
2,25	2,87	2,54	1,45	1,12	1,96	1,64	3,21	3,12	3,54	2,92	3,23
2,78	2,54	2,32	1,23	1,34	1,65	1,45	2,98	3,22	3,12	2,89	2,98
2,65	2,21	2,47	1,34	1,56	1,78	1,21	3,07	3,15	3,46	3,01	3,11
Вариант 4			Вариант 5				Вариант 6				
$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
1,53	1,87	1,87	3,56	3,32	3,74	3,42	2,89	2,78	2,88	2,87	2,65
1,43	1,75	1,56	3,68	3,45	3,87	3,46	2,86	2,73	2,74	2,89	2,67
1,76	1,98	1,52	3,84	3,43	3,90	3,65	2,87	2,68	2,90	2,78	2,72
1,52	1,88	1,67	3,24	3,21	3,79	3,31	2,88	2,80	2,67	2,84	2,69
1,68	1,80	1,59	3,76	3,32	3,77	3,76	2,85	2,71	2,75	2,73	2,70
Вариант 7			Вариант 8				Вариант 9				
$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
3,12	3,23	3,43	2,78	2,76	2,87	2,45	1,89	1,93	1,67	1,93	1,75
2,98	3,08	3,76	2,86	2,65	2,88	2,63	1,56	1,78	1,73	1,86	1,65
3,08	3,09	3,21	2,90	2,87	2,72	2,39	1,39	1,87	1,85	1,69	1,57
3,12	3,13	3,12	2,67	2,54	2,86	2,39	1,75	1,77	1,81	1,73	1,59
3,05	3,21	3,66	2,91	2,73	2,74	2,55	1,83	1,79	1,67	1,84	1,68
3,09	3,20	3,55	2,87	2,89	2,76	2,48	1,47	1,82	1,79	1,77	1,70
Вариант 10			Вариант 11				Вариант 12				
$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_1^*$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
4,32	4,53	4,21	5,12	5,64	5,76	5,31	6,23	6,75	6,74	6,46	6,28
4,51	4,24	4,43	5,34	5,53	5,24	5,73	6,39	6,69	6,45	6,44	6,29
4,11	4,53	4,28	5,35	5,67	5,51	5,50	6,24	6,46	6,34	6,48	6,14
4,16	4,40	4,65	5,24	5,19	5,38	5,49	6,65	6,49	6,67	6,35	6,19

#### Задание 4. Парная регрессия в Excel.

1. Построить диаграмму рассеяния.
2. Используя калькулятор, найти параметры парной линейной регрессионной модели.
3. Нанести линию регрессии на диаграмму рассеяния.
4. Проверить значимость построенной модели.
5. Вычислить коэффициент детерминации.
6. Используя инструмент Линия тренда Excel, опробовать построение линейной и других вариантов регрессионных моделей: экспоненциальной, степенной, логарифмической, полиномиальных 2–4 степеней. Результат для каждой модели представить графически: диаграмма рассеяния, линия регрессии, ее уравнение, коэффициент детерминации. Выбрать регрессию, наиболее адекватную опытным данным.

Вариант 1	x	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4
	y*	7,45	8,07	9,34	10,89	12,56	12,89	13,01	13,22
Вариант 2	x	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5
	y*	12,45	11,67	10,67	8,56	6,12	4,68	5,34	3,41
Вариант 3	x	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
	y*	0,34	0,56	1,09	1,23	1,56	1,87	1,70	1,98
Вариант 4	x	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5
	y*	7,45	7,20	7,02	6,87	6,83	6,45	6,13	5,89
Вариант 5	x	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5
	y*	2,34	2,45	2,56	2,43	2,67	2,90	2,78	3,12
Вариант 6	x	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8
	y*	4,08	3,90	3,85	3,44	3,23	3,42	3,09	3,01
Вариант 7	x	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4
	y*	0,45	0,67	0,84	0,97	0,87	0,99	1,06	1,23
Вариант 8	x	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
	y*	1,21	1,43	1,45	1,67	1,78	1,75	1,67	1,56
Вариант 9	x	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8
	y*	2,34	2,39	2,45	2,78	2,87	2,67	2,62	2,65
Вариант 10	x	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4
	y*	8,78	8,45	7,98	8,05	8,01	8,00	7,97	7,99
Вариант 11	x	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1
	y*	4,56	4,89	4,44	4,98	4,99	5,06	5,34	5,67
Вариант 12	x	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8
	y*	6,34	6,12	6,09	5,94	5,92	5,89	5,76	5,67
Вариант 13	x	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	5,9
	y*	6,89	7,23	7,56	7,89	7,94	8,07	8,24	8,34
Вариант 14	x	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
	y*	8,34	8,21	8,07	7,93	7,89	7,54	7,34	7,12
Вариант 15	x	1,6	2,2	2,8	3,4	4,0	4,6	5,2	5,8
	y*	0,34	0,67	0,98	0,89	0,96	0,99	1,02	1,04

#### Задание 5. Множественная регрессия в Excel.

Найти параметры множественной линейной регрессии. Проверить значимость полученной модели и значимость каждого фактора. Найти коэффициент детерминации. Расчет провести, используя инструмент Регрессия пакета Анализ данных Excel.

Значения x			Варианты значений y									
x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,8	9	20	-50	10	120	-20	15	10	20	0	10
3	1	12	40	-70	15	190	-15	30	15	20	4	15
5	1,4	21	50	-100	20	310	-30	50	30	30	8	30
7	1,9	13	60*	-60*	15*	280*	0*	50*	35*	40*	10*	20*
9	2,4	21	90	-100	20	400	-10	70	45	65	12	35
11	2,2	24	100	-120	25	450	-10	80	50	60	12	40
13	2,7	35	130	-170	30	600	-30	110	70	80	14	50
15	2,5	28	100	-130	30	560	0	100	65	80	16	45
17	3	15	130	-70	20	490	50	100	60	85	20	35
19	3,2	35	180*	-150*	35*	700*	0*	130*	80*	90*	20*	60*
21	2,6	28	170	-130	30	660	30	130	70	100	24	45
23	2,4	35	150	-160	30	720	20	150	90	110	22	50
25	2	15	150	-50	20	600	80	130	75	100	30	30
27	1,5	24	170	-100	25	700	70	140	85	110	25	40
29	3	25	200*	-100*	25*	760*	80*	160*	110*	130*	30*	45*

#### 3.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Критерии оценки (в баллах):

1-10 (неудовлетворительно, незачтено)	баллов выставляется обучающемуся,	если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказа отвечать.
11-20 (удовлетворительно, зачтено)	баллов выставляется обучающемуся,	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения.
21-30 (хорошо, зачтено)	баллов выставляется обучающемуся,	если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности
31-40 (отлично, зачтено)	баллов выставляется обучающемуся,	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся легко ориентируется, понятийным аппаратом, умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление.

### ***Перечень вопросов к зачету***

1. Основные задачи и возможности табличного процессора MS Excel.
2. Основные принципы и правила построения таблиц в MS Excel. Работа с таблицами в MS Excel.
3. Основные принципы и правила работы с формулами и функциями в MS Excel.
4. Статистические характеристики опытной научной информации.
5. Методы обработки экспериментальных данных в среде MS Excel.
6. Программные пакеты обработки статистической информации.
7. Регрессионный анализ в среде MS Excel
8. Корреляционный анализ в среде MS Excel
9. Типы графиков в среде MS Excel и их использование для отображения результатов научных исследований.
10. Основные принципы форматирования диаграмм в среде MS Excel.
11. Методы аппроксимации опытных данных средствами MS Excel.
12. Методика и алгоритм оптимизации полученных научных результатов.
13. Методика использования процедуры поиска решения для оптимизации результатов научных исследований.
14. Особенности оформления научных статей средствами MS Word.
15. Задачи и возможности программы слайд-презентации MS PowerPoint.



16. Основные особенности работы с программой MS PowerPoint.
17. Выборка. Представительность выборки. Характеристики выборки. Начальные и центральные моменты. Асимметрия, эксцесс выборки.
18. Распределения, связанные с нормальным законом. Распределение  $Z=X^2$ .  $\chi^2$  – распределение. Распределение Фишера. Распределение Стьюдента.
19. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал математического ожидания и дисперсии.
20. Совместное распределение двух случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции случайных величин. Теорема  $|\rho| \leq 1$ .
21. Корреляционный анализ. Определение параметров уравнения связи случайных величин. Метод наименьших квадратов. Коэффициент линейной корреляции выборки.
22. Принцип практической достоверности и невозможности событий. Уровень значимости. Статистическая проверка гипотез. Ошибка первого и второго рода. Критерии проверки нулевой гипотезы. Критические области.
23. Критерии согласия. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении случайных величин. Критерий Фишера. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух случайных величин.
24. Проверка гипотезы об отсутствии связи двух случайных величин. Критерий Стьюдента.
25. Метод главных компонент (МГК). Диагонализация корреляционной матрицы. Факторы и факторные нагрузки. Веса факторов.

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

**Текущий контроль** предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель. На каждом занятии, кроме лекции, обучаемый должен получить не менее одной оценки.

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. На зачете оценивается уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций.

При промежуточной аттестации уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка качества полученных обучающимся знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре студент может набрать 100 баллов.

По результатам только текущего контроля студент может набрать в семестр – 75 баллов. Также он может набрать поощрительные баллы: до 25 – за активную аудиторную работу и за участие в НИРС.

Текущий контроль знаний осуществляется в соответствии с графиком предусмотренным рабочей программой

Если студент не набирает достаточное для него количество баллов, он сдает зачет.

Примерное время подготовки студента к ответу по вопросам зачета 10-30 минут. Время ответа в целом не должно превышать 20 минут.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление общекультурных и профессиональных компетенций.

Основным критерием оценки знаний является способность обучающегося самостоятельно работать с изучаемыми методами, применять их практически, в том числе свободно владеть компьютером и прикладными эконометрическими программами, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительным критерием является четкость и глубина понимания формальных методов, в их практическом применении. Важным критерием также является способность самостоятельно разбираться в современной литературе по прикладной эконометрике, в том числе зарубежной литературе.

Критериями оценки являются:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Основным методом оценки знаний обучающихся является применяемая во время практических занятий бально-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули), после изучения которого предусматривается аттестация в форме контрольной работы, теста, коллоквиума. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и практические занятия, домашние самостоятельные работы. Качество работы обучающихся в рейтинговой системе оценивается в баллах, оценка является накопительной (сумма баллов дает рейтинг каждого учащегося) и используется для структурирования системной работы в течение всего периода обучения.

Обучающийся, пропустивший занятия при наличии уважительной причины (документально подтвержденной), имеет право повысить свой рейтинговый балл (устный отчет по теме пропущенного лекционного занятия, решение задач) в дни консультаций установленных преподавателем.

### Лист регистрации изменений

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата