

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СОГЛАСОВАНО:

Начальник УАиАКВК

Калашникова Н.И.

03 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО

Красноярский ГАУ

Ивжикова Н.И.

"03" 03 2019



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и статистическая обработка результатов исследований

для подготовки аспирантов по программе
ФГОС ВО

Направление подготовки: **06.06.01 Биологические науки**
Направленность (профиль): **Экология**
Курс: **2, семестр 4**
Форма обучения: **заочная**
Квалификация выпускника: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Красноярск, 2019

Составитель:

д.т.н., профессор Бронов С.А.

к.э.н., доцент Паршуков Д. В.

 
« 28 » 02 2019 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры ИТМОИС

протокол № 6 от « 28 » 02 2019 г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Титовская Н.В.

 « 28 » 02 2019 г.

Программа принята методической комиссией ИЭиУ АПК

протокол № 7 от « 25 » 03 2019 г.

Председатель методической комиссии Белова Л.А.

 « 25 » 03 2019 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.2. Содержание модулей дисциплины	8
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия	9
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	10
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1. Основная литература	11
6.2. Дополнительная литература	11
6.3. Программное обеспечение.....	12
6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	12
6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)	12
6.6. Перечень информационных справочных систем	12
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	12
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся	13
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

Аннотация

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **06.06.01 Биологические науки** (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебного плана по направлению подготовки **06.06.01 Биологические науки**, направленности (профиля) **Экология**.

Дисциплина «Моделирование и статистическая обработка результатов исследования» является элективной дисциплиной и относится к вариативной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** по направлению подготовки **06.06.01 Биологические науки**, направленности (профиля) **Экология**.

Дисциплина нацелена на формирование:

общепрофессиональных компетенций выпускника:

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

ПК-1 – способность применять теоретические положения, методологический инструментарий и современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ, методов и приемов моделирования сложных систем, статистической обработки количественных параметров наблюдений и исследований. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов и решения письменных задач и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа:

- по заочной форме: лекции – 8 часов; практические занятия – 8 часов; самостоятельная работа – 56 часов.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование и статистическая обработка результатов исследования» включена в ОПОП, является элективной дисциплиной, относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки аспирантов.

Для полноценного усвоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания по математическому анализу, линейной алгебре, теории вероятностей и математической статистике, прикладной математике (полученные на предыдущих уровнях образования), а также дисциплины «Информационные технологии» данной ОПОП. Дисциплина «Моделирование и статистическая обработка результатов исследования» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами Блока 3 «Научные исследования».

Особенностью дисциплины является изучение как универсальных методов статистического анализа, применяемых при обработке эмпирических данных, так и специальных методов моделирования специфических процессов, явлений и систем. Дисциплина способствует формированию системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Моделирование и статистическая обработка результатов исследования» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний по моделированию и работе со статистическими данными, позволяющих получать количественные обоснования и модели исследования сложных систем и процессов и применения их в научной и профессиональной деятельности,

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных приемов составления математических моделей.
2. Исследование и овладение основными методами решения формализованных задач исследования.
3. Освоение проведения статистического анализа массивов данных.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-	Знать: - методы и принципы построения математических моделей процессов и объектов на основе анализа статистических данных при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - современные информационно-коммуникационные технологии, используемые для научного исследования Уметь: - применять методы моделирования и обработки данных при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

	коммуникационных технологий	<p>- применять в научном исследовании современные информационно-коммуникационные технологии в соответствии с принципами и стандартами использования</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками моделирования обработки и статистической обработки данных, полученных в результате теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - навыками проведения научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	способность применять теоретические положения, методологический инструментарий и современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области экологии	<p>Знать: Инструментарий моделирования и статистической обработки данных, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области экологии</p> <p>Уметь: применять теоретические положения моделирования, методологический инструментарий моделирования и статистической обработки данных, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области экологии</p> <p>Владеть: методологическим инструментарием моделирования и статистической обработки данных и навыками применения теоретических положений, а также современных достижений науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области экологии</p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№4	№5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	2	72	72	
Контактная работа	0,44	16	16	
в том числе:				
Лекции (Л)		8	8	
Практические занятия (ПЗ)		8	8	
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС)	1,56	56	56	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов		23	23	
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний		24	24	
подготовка к зачету		9	9	
др. виды				
Вид контроля:		зачет	зачет	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ, ПЗ	
Модуль 1. Статистический анализ данных	36	4	4	28
Модульная единица 1.1 Методы математической статистики	18	2	2	14
Модульная единица 1.2 Многомерный статистический анализ	18	2	2	14
Модуль 2. Основы моделирования процессов и систем	36	4	4	28
Модульная единица 2.1 Модели статистического прогнозирования	18	2	2	14
Модульная единица 2.2 Нейросетевое моделирование	18	2	2	14
ИТОГО	72	8	8	56

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Статистический анализ данных

Модульная единица 1.1 Методы математической статистики

Статистическое наблюдение и планирование эксперимента. Статистическая обработка экспериментальных данных. Оценка параметров массива данных. Методы обработки и анализа статистической информации. Виды средних величин. Изучение вариации исходных данных. Выборочное наблюдение (вероятностные выборки). Описательная статистика в Excel. Построение гистограмм, полигонов, графиков функций распределения. Парная и множественная корреляция.

Модульная единица 1.2 Многомерный статистический анализ.

Методы многомерного статистического анализа. Робастное оценивание и фильтрация исходных данных. Основы множественного регрессионного анализа. Метод пошаговой регрессии. Понятие и методы кластерного анализа. Факторный анализ и метод главных компонент. Дискриминантный анализ и решения задач классификации.

Модуль 2. Основы моделирования систем

Модульная единица 2.1 Модели статистического прогнозирования

Интуитивные модели прогнозирования. Анализ временных рядов. Метод наименьших квадратов. Модели временных рядов. Экспоненциальное сглаживание. Полиномиальные модели. Методы выделения сезонных и циклических колебаний, адаптивные методы прогнозирования, прогнозирование на основе индикаторов. Оценка адекватности и точности прогнозов. Когнитивное моделирование. Генетические методы прогнозирования.

Модульная единица 2.2 Нейросетевое моделирование

Понятие, сущность и виды нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Модель многослойного персептрона. Персептрон Розенблатта. Функции активации. Карты Кохоннея. Радиально-базисные функции прогнозирования.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во Часов
1.	Модуль 1. Статистический анализ данных		Зачет	4
	Модульная единица 1.1 Методы математической статистики	Лекция №1 Статистическая обработка экспериментальных данных.	Опрос	1
		Лекция №2 Парная и множественная корреляция и регрессия	Опрос	1
	Модульная единица 1.2 Многомерный статистический анализ	Лекция №3 Многомерный факторный анализ и метод главных компонентов	Опрос	1
		Лекция №4 Дискриминантные модели и кластерный анализ	Опрос	1
N.	Модуль 2. Основы моделирования процессов и систем		Зачет	4
	Модульная единица 2.1 Модели статистического прогнозирования	Лекция №5 Статистическое прогнозирование	Опрос	2
	Модульная единица 2.2 Нейросетевое моделирование	Лекция №6 Основные модели нейронных сетей	Опрос	1
		Лекция №7 Самоорганизующиеся карты Кохоннена	Опрос	1
	ИТОГО			8

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во Часов
1.	Модуль 1. Статистический анализ данных		Зачет	4
	Модульная единица 1.1 Методы математической статистики	Занятие №1 Статистическая обработка экспериментальных данных	Решение индивидуальных заданий	2
		Модульная единица 1.2 Многомерный статистический анализ	Занятие №2 Проведение многомерного статистического анализа данных	Решение индивидуальных заданий
N.	Модуль 2. Основы моделирования процессов и систем		Зачет	4
	Модульная единица	Занятие №3 Построение	Решение	2

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во Часов
	2.1 Модели статистического прогнозирования	статистических прогнозных моделей	индивидуальных заданий	
	Модульная единица 2.2 [*] Нейросетевое моделирование	Занятие №4 Построение и обучение нейронных сетей	Решение индивидуальных заданий	2
	ИТОГО			8

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Формы организации самостоятельной работы аспирантов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекции;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплин;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самоподготовка к сдаче зачета.

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Кол-во Часов
Самостоятельное изучение разделов дисциплины			23
1.	Модуль 1. Статистический анализ данных		12
	Модульная единица 1.1 Математическая статистика	Расчет выборочных характеристик статистического распределения. Построение кривой нормального распределения по опытными данным.	6
	Модульная единица 1.2 Многомерный статистический анализ	Кластерный анализ. Тесты Спирмена, Колмогорова.	6
2.	Модуль 2. Основы моделирования процессов и систем		11
	Модульная единица 2.1 Модели статистического прогнозирования	Экстраполяция и интерполяция в прогнозировании. Процедуры обработки прогностических экспертных оценок.	5
	Модульная единица 2.2 Нейросетевое моделирование	Методы обучения нейронных сетей. Элементы нечисловой статистики. Основы теории нечетких множеств.	6
Подготовка к текущему контролю знаний			24
• работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекции			8

• выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины	8
• подготовка к выполнению практических заданий	8
Подготовка к зачету	9
Всего по СРС	56

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом контролем знаний аспирантов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СР	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1	1-7	1-4	Модуль 1-2		Опрос, решение индивидуальных заданий, зачет
ПК-1	1-7	1-4	Модуль 1-2		Опрос, решение индивидуальных заданий, зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Ганичева, А. В. Математическая статистика : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 176 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134089>
2. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 343 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425228>
3. Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425258>
4. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434020>
5. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431167>

6.2. Дополнительная литература

1. Приходько, М.А. Математическая статистика и анализ данных / М.А. Приходько, А.В. Приходько. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 60 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60684>
2. Пронина, Л.А. Теория математической обработки измерений : учебное пособие : в 2 частях / Л.А. Пронина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Теория ошибок измерений с элементами теории вероятностей и математической статистики — 2016. — 80 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115916>
3. Моделирование систем и процессов : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436458>
4. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. —

6.3. Программное обеспечение

1. ОС Windows Russian
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack
3. Moodle 3.5.6a
4. MATLAB
5. Statistica for Windows v.6 Russian

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. <http://statsoft.ru>
3. <https://basegroup.ru>
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. официальный сайт Роскомстата – www.info.gks.ru

6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. Научная электронная библиотека - eLIBRARY.RU
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - e.lanbook.com
3. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» - <http://ebs.rgazu.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - www.biblio-online.ru
5. Web of Science (международная база данных) – <http://www.webofscience.com>; Русскоязычный сайт компании Clarivate Analytics <https://clarivate.ru/>
6. Scopus (международная база данных) – <https://www.scopus.com>; русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevierscience.ru
7. ScienceDirect (международная база данных) – <https://www.science-direct.com/>; русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevierscience.ru
8. Springer Nature (международная база данных) – <https://link.springer.com/> ; сайт официального представителя международного объединённого издательства Springer Nature в России <https://100k20.ru/>
9. DOAJournals (международная база данных) – <http://doaj.org/> (свободный доступ)
10. DOABooks (международная база данных) – <http://www.doabooks.org/doab> (свободный доступ)
11. База данных PLOS (Public Library of Science) (США) – <https://www.plos.org/> (свободный доступ)
12. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы) - <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ)

6.6. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант+
2. Информационно-аналитическая система «Статистика» www.ias-stat.ru
3. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС
4. Google Академия <https://scholar.google.com/> (свободный доступ)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация аспирантов производится преподавателем в следующих формах: опрос, решение индивидуальных заданий.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета.

В фонде оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование и статистическая обработка результатов исследований» содержатся перечень вопросов для проведения опросов по лекционному материалу, перечень по вариантам индивидуальных практических заданий, перечень вопросов к зачету, а также прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- для лекционных занятий:

Учебная аудитория, столы, стулья, учебная доска

Аудитория с мультимедийным оборудованием, столы, стулья, учебная доска

- для лабораторных/практических занятий:

Аудитория с мультимедийным оборудованием, столы, стулья, учебная доска

Учебная аудитория, столы, стулья, учебная доска

Компьютерный класс с выходом в интернет

- для самостоятельной работы:

Научная библиотека - фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В курсе используются образовательные технологии: информационно-коммуникативные технологии взаимодействия с обучающимися, технологии формирования критического мышления (мозговой штурм, работа в малых группах), технологии проектного обучения (информационный проект)

При изучении дисциплины необходимо обратить особое внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт построения моделей процессов, объектов и систем на основе обработки статистических данных. Особое внимание требуется уделить разделам, в которых рассматриваются методы работы с большими данными (big data), а также современных программным решения в области обработки больших массивов данных.

Рекомендуется организовать самостоятельную работу обучающихся:

Самостоятельная работа предусматривает:

- сбор и изучение информации;
- анализ, систематизация и трансформация информации;
- отображение информации в необходимой форме;
- консультация у преподавателя.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории обучающихся	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата,	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем
 Направление подготовки (специальность) **06.06.01 Биологические науки**
 Дисциплина Моделирование и статистическая обработка результатов исследований

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Биб. л.	Каф. л.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная литература										
Л, ПЗ, СР	Математическая статистика	Ганичева, А. В.	Тверь : Тверская ГСХА	2018		+			1	e.lanbook.com/book/134089
Л, ПЗ, СР	Моделирование систем	Б. Я. Советов, С. А. Яковлев	Москва : Юрайт	2019		+			1	www.biblio-online.ru/bcode/425228
Л, ПЗ, СР	Моделирование систем. Практикум	Б. Я. Советов, С. А. Яковлев	Москва : Юрайт	2019		+			1	www.biblio-online.ru/bcode/425258
Л, ПЗ, СР	Математическое моделирование	Рейзин, В. И.	Москва : Юрайт	2019		+			1	www.biblio-online.ru/bcode/434020
Л, ПЗ, СР	Теория вероятностей и математическая статистика	Кремер, Н. Ш.	Москва : Юрайт	2019		+			1	www.biblio-online.ru/bcode/431167
Дополнительная литература										
Л, ПЗ, СР	Математическая статистика и анализ данных	М.А. Приходько, А.В. Приходько	Омск : Омский ГАУ	2014		+			1	e.lanbook.com/book/60684

Л, ПЗ, СР	Теория математической обработки измерений : учебное пособие : в 2 частях: Часть 1 : Теория ошибок измерений с элементами теории и вероятностей математической статистики	Л.А. Пронина	Омск : Омский ГАУ	2016					+			1	https://e.lanbook.com/book/115916
Л, ПЗ, СР	Моделирование систем и процессов : учебник	В. Н. Волкова [и др.]	Москва : Юрайт	2019					+			1	www.biblio-online.ru/bcode/436458
Л, ПЗ, СР	Моделирование систем и процессов. Практикум	В. Н. Волкова [и др.]	Москва : Юрайт	2019					+			1	www.biblio-online.ru/bcode/436475

Директор Научной библиотеки _____

Т.А.

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Моделирование и статистическая обработка результатов исследования»
для подготовки аспирантов по программе ФГОС ВО
по направлению подготовки
06.06.01 Биологические науки

Дисциплина «Моделирование и статистическая обработка результатов исследования» предназначена для подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки. Представленная рабочая программа соответствует учебному плану по данному направлению подготовки и оформлена с соблюдением всех требований к оформлению рабочих программ.

Содержание рабочей программы охватывает весь материал по данной дисциплине, необходимый для подготовки аспирантов по данному направлению. Рабочая программа включает тематическое планирование, учитывающее максимальную нагрузку и часы на аудиторные занятия и СРС.

Содержание рабочей программы дисциплины «Моделирование и статистическая обработка результатов исследования» соответствует:

- требованиям к знаниям, умениям, практическому опыту по дисциплине согласно ОПОП по соответствующему направлению;
- формируемым компетенциям ФГОС ВО;
- требований к знаниям, умениям и практическому опыту по дисциплине перечню и содержанию практических занятий и видам самостоятельной работы;
- формам и методам контроля и оценки результатам обучения, в том числе указанным компетенциям.

В программе учтена специфика учебного заведения и отражена практическая направленность курса.

Таким образом, данная рабочая программа может быть рекомендована для планирования работы в высшем учебном заведении по данному направлению.

Рецензент:

доцент кафедры вычислительной техники
ФГАОУ ВО Сибирский федеральный
университет, Институт космических и
информационных технологий,
канд. техн. наук



Николай
Анатольевич
Никулин

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дисциплина: **Моделирование и статистическая обработка результатов исследований**

Направление подготовки: **06.06.01 Биологические науки**

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины на 2020-2021 учебный год.

6.1. Основная литература

1. Ганичева, А. В. Математическая статистика : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 176 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134089>
2. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 343 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425228>
3. Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425258> .
4. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434020>
5. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431167>

6.2. Дополнительная литература

1. Приходько, М.А. Математическая статистика и анализ данных / М.А. Приходько, А.В. Приходько. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 60 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60684>
2. Пронина, Л.А. Теория математической обработки измерений : учебное пособие : в 2 частях / Л.А. Пронина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Теория ошибок измерений с элементами теории вероятностей и математической статистики — 2016. — 80 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115916>
3. Моделирование систем и процессов : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436458>
4. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436475>

6.3. Программное обеспечение

1. ОС Windows Russian
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack
3. Moodle 3.5.6a
4. MATLAB
5. Statistica for Windows v.6 Russian

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. <http://statsoft.ru>
3. <https://basegroup.ru>
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. официальный сайт Роскомстата – www.info.gks.ru

6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. Научная электронная библиотека - eLIBRARY.RU
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - e.lanbook.com

3. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» - <http://ebs.rgazu.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - www.biblio-online.ru
5. Web of Science (международная база данных) – <http://www.webofscience.com>;
Русскоязычный сайт компании Clarivate Analytics <https://clarivate.ru/>
6. Scopus (международная база данных) – <https://www.scopus.com>; русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevier.com/ru
7. ScienceDirect (международная база данных) – <https://www.sciencedirect.com/>;
русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevier.com/ru
8. Springer Nature (международная база данных) – <https://link.springer.com/>;
<http://www.nature.com/> ; сайт официального представителя международного объединённого издательства Springer Nature в России <https://100k20.ru/>
9. DOAJournals (международная база данных) – <http://doaj.org/> (свободный доступ)
10. DOABooks (международная база данных) – <http://www.doabooks.org/doab> (свободный доступ)
11. База данных PLOS (Public Library of Science) (США) – <https://www.plos.org/> (свободный доступ)
12. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы) - <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ)

6.6. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант+
2. Информационно-аналитическая система «Статистика» www.ias-stat.ru
3. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС
4. Google Академия <https://scholar.google.com/> (свободный доступ)