



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Кафедра информационных технологий в АПК



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию

С.Л. Белопухов

“ 29 ” августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.03 ОБРАБОТКА ДАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕЛИОРАЦИИ**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.06.01 – Сельское хозяйство

Направленность программы: Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Год обучения 2

Семестр обучения 3

Язык преподавания русский

Москва, 2018

Автор рабочей программы: Снежко Вера Леонидовна, доктор технических наук, профессор



«27» 08 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки, кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования науки России от 18.08.2014 № 1017 и зарегистрированного в Минюсте России 01.09.2014 № 33917.

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий в АПК 27.08 2018 года протокол № 12

Зав. кафедрой Снежко Вера Леонидовна,  
доктор технических наук, профессор



«27» 08 2018 г..

Рецензент

Колесникова Ирина Алексеевна,  
кандидат технических наук



(подпись)

«27» 08 2018 г.

**Проверено:**

Начальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации




(подпись)

С.А. Дикарева



**Согласовано:**


И.о. директора Института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Бенин Д.М. к.т.н., доц.  «29» 08 2018 г.

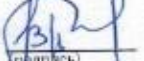
Программа обсуждена на заседании Ученого совета Института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова протокол «29» 08 2018 г. № 6


Секретарь ученого совета

Мареева О.В., к.т.н., доцент  «29» 08 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией Института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова протокол «29» 08 2018 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Бакштанин А.М., к.т.н., доцент  «29» 08 2018 г.

Руководитель программы Пчелкин В.В, д.т.н., проф.  «29» 08 2018 г.

И.о. заместителя  
Отдел комплектования ЦНБ  
отдела сбора и-т мвхис  Чубарова Г.П.

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>6</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....</b>	<b>7</b>
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>10</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>10</b>
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	10
7.2 Содержание дисциплины.....	10
7.3 Образовательные технологии.....	12
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины .....	13
7.5 Контрольные работы /рефераты.....	14
<b>8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>14</b>
<b>9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>18</b>
9.1 Перечень основной литературы.....	18
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	18
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	19
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	19
9.5 Описание материально-технической базы.....	19
9.5.1 Требования к аудиториям.....	20
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	20
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>20</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>22</b>

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.01-Мелиорация, рекультивация и охрана земель, программе аспирантуры 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Основная задача учебной дисциплины – получение аспирантами систематизированных теоретических и практических знаний в области международной стандартизации обработки данных и прикладных статистических исследований и их применению при анализе экспериментальных данных с использованием пакетов программ.

Дисциплина «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» в системе технических наук изучает практическое применение методов статистического анализа к данным активного и пассивного эксперимента в мелиорации. Рассматриваются вопросы обработки результатов активного и пассивного эксперимента, построение эмпирических зависимостей по экспериментальным данным.

Аспиранты получают представление о стандартизации расчетов.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью решения типовых задач и опроса, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачета.

**Ведущие преподаватели:** д.т.н., проф. Снежко В.Л.

## **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины Б1.В.03 «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области обработки данных эксперимента, познания способов формирования выборочных совокупностей и вывода эмпирических зависимостей, ознакомление с международной и Российской стандартизацией обработки результатов измерений.

Задачи дисциплины изучить способы формирования выборок, построения комбинационных квадратов, практически применять методы описательной и аналитической статистики при обработке данных физических экспериментов.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры)**

Дисциплина Б1.В.03 «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета института, отечественного и зарубежного опыта, должна формировать знание научных разделов: активный и пассивный эксперимент, построение эмпирических зависимостей.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина является: «Организация и планирование научных исследований в области мелиорации, рекультивации и охраны земель». Дисциплина является предшествующей изучению курса «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.01 Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Особенностью учебной дисциплины «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» является ее практическая направленность, ориентация на компьютерные технологии. Аспирантам необходимо проводить обработку данных в прикладных пакетах, что предполагает знания современных принципов и методов автоматизированной обработки информации.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 8,25 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (4 часа занятия лекционного типа, 4 часа практических занятий, 0,25 часов зачет) 99,75 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (из них 9 часов – подготовка к зачету).

#### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции

ПК-4 Способность поводить теоретические и экспериментальные исследования в области строительства: формулировать проблему исследования; конкретизировать цель и задачи ее реализации; использовать современные подходы и принципы научных исследований; обосновывать модели и явления исследуемых процессов

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» направлено на формирование у аспирантов компетенций (*УК/ОПК и/или ПК, знания, умения и/или владения*), представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью решения типовых задач и опроса, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачета.

#### **5. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия**

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по специальным дисциплинам на уровне магистратуры по направлению 08.04.00 – Строительство, 20.04.02 – Благоустройство и водопользование.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>З (УК-1)</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>У1 (УК-1)</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	<b>В2 (УК-1)</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
2	ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий	<b>З(ОПК-1)</b> современные достижения в области теоретических и экспериментальных исследований в области ландшафтного обустройства территорий	<b>У (ОПК-1)</b> планировать, проводить и обрабатывать результаты экспериментальных исследований	<b>В (ОПК-1)</b> методологией теоретических и экспериментальных исследований



		производства сельскохозяйственной продукции			
4	ПК-4	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области строительства: формулировать проблему исследования; конкретизировать цель и задачи ее реализации; использовать современные подходы и принципы научных исследований; обосновывать модели и явления исследуемых процессов	<b>З (ПК-4)</b> современные методы проведения гидравлического и гидрологического эксперимента	<b>У (ПК-4)</b> определять цель постановки эксперимента в зависимости от изучаемой проблемы и обосновывать вид модели	<b>В (ПК-4)</b> технологиями обработки результатов гидравлического и гидрологического эксперимента в соответствии со стандартами, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

## 6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения

### 7.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,23</b>	<b>8,25</b>
Лекции (Л)	0,11	4
Практические занятия (ПЗ), в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,12	4,25
<b>Самостоятельная работа (СРА)</b>	<b>2,77</b>	<b>99,75</b>
в том числе:		
Самоподготовка к текущему контролю знаний	<b>2,52</b>	90,75
Подготовка к зачету с оценкой	<b>0,25</b>	<b>9</b>
Вид контроля:		зачет с оценкой

### 7.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, час.	Контактная работа, час.		СР, час.
		Л	ПЗ	
<b>Раздел I. Активный и пассивный эксперимент</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>50</b>
Тема 1 Описательная и аналитическая статистика данных эксперимента	32	1	1	30
Тема 2 Элементы теории ошибок	22	1	1	20
<b>Раздел II. Построение эмпирических зависимостей</b>	<b>53,75</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>49,75</b>
Тема 1. Корреляционный анализ	22	1	1	20
Тема 2. Регрессионный анализ	31,75	1	1	29,75
<b>Контактная работа в период аттестации</b>	<b>0,25</b>		<b>0,25</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4,25</b>	<b>99,75</b>

## **Раздел I. Активный и пассивный эксперимент**

### **Тема 1. Описательная и аналитическая статистика экспериментальных данных**

Постановка активного эксперимента при исследовании процессов и явлений в мелиорации. Данные пассивного эксперимента при наблюдениях за гидрологическими параметрами источников орошения. Условия проведения эксперимента: согласно ГОСТ: прецизионность, повторяемость, воспроизводимость.

Матрицы серий. Точечные и интервальные оценки данных наблюдений в одной серии опытов. Определение числа повторов из условий повторяемости и воспроизводимости. Требования ГОСТ ИСО к сопоставимости данных. Сравнение данных, полученных в различных лабораториях. Требуемое количество наблюдений в серии. Выявление выбросов – критерий Граббса. Понятие об оптимизации эксперимента.

Непрерывные распределения, описывающие случайные величины (нормальное распределение при измерениях, трехпараметрические распределения Крицкого-Менкеля при исследованиях стока рек, двухпараметрические распределения при исследованиях экстремальных гидрологических явлений). Определение параметров распределений по данным экспериментов или гидрологическим рядам. Проверка гипотезы о законе распределения исследуемой случайной величины по критерию Крамера-Мизеса-Смирнова (ГОСТ).

### **Тема 2. Элементы теории ошибок**

Оценки предельной погрешности: абсолютная предельная ошибка, предельная относительная ошибка. Границы доверительного интервала случайной ошибки. Предельная относительная суммарная ошибка (систематическая и случайная) в измеряемом диапазоне.

Ошибки косвенно определяемых величин. Представление косвенно измеряемых величин через непосредственно измеряемые величины. Формулы расчета. Систематическая ошибка косвенного измерения. Относительная систематическая ошибка косвенного измерения. Случайная ошибка и относительная случайная ошибка косвенного измерения. Суммарная абсолютная ошибка и суммарная относительная ошибка косвенного измерения. Пределы применения косвенных значений.

## **Раздел II. Построение эмпирических зависимостей**

### **Тема 1. Корреляционный анализ**

Область применения корреляционного анализа в однофакторном и многофакторном эксперименте. Коэффициент корреляции и его статистическая значимость. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Оценка значимости коэффициента корреляции с использованием t-критерия Стьюдента. Использование корреляции при выборе наиболее значимого фактора, влияющего на исследуемый параметр.

### **Тема 2. Регрессионный анализ**

Особенности регрессионных зависимостей при исследовании процессов и явлений в мелиорации. Условия теоретической обоснованности моделей (соответствие всех признаков нормальному закону распределения, постоянство дисперсии моделируемого признака, независимость отдельных наблюдений). Проверка адекватности и точности уравнения регрессии, правомерности применения метода наименьших квадратов. Регрессии, нелинейные по переменным, включенным в анализ, но линейные по оцениваемым параметрам (полиномы,

гипербола). Регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам (степенная, показательная, экспоненциальная). Линеализация моделей. Оценка параметров нелинейной регрессии по переменным, включенным в анализ.

Таблица 4

**Содержание практических занятий по дисциплине и контрольных мероприятий**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во академических часов
<b>Раздел I. Активный и пассивный эксперимент</b>				
1	Тема 1. Описательная и аналитическая статистика экспериментальных данных	ПЗ 1. Проверка гипотезы о виде распределения случайной величины	Решение типовых задач. Мозговой штурм	1
2	Тема 2. Элементы теории ошибок	ПЗ 2. Определение ошибок непосредственно и косвенно измеряемых величин	Дискуссия Устный опрос	1
<b>Раздел II. Построение эмпирических зависимостей</b>				
3	Тема 1. Корреляционный анализ	ПЗ 4. Оценка связи между факторами	Решение типовых задач. Устный опрос	1
4	Тема 2. Регрессионный анализ	ПЗ 5. Построение и оценка линейных и нелинейных регрессионных зависимостей	Решение типовых задач Мозговой штурм	1
	Контактная работа в период аттестации			0,25
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>4,25</b>

**7.3. Образовательные технологии**

Таблица 5

**Активные и интерактивные формы проведения занятий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Описательная и аналитическая статистика данных эксперимента	ПЗ Презентация. Мозговой штурм «Каким будет данный эксперимент из условий прецизионности...»	1
2	Элементы теории ошибок	ПЗ Дискуссия «Точность метода измерений в полевых условиях...»	1
3	Корреляционный анализ	ПЗ Презентация	1
4	Регрессионный анализ	ПЗ Презентация. Мозговой штурм	1

Всего занятий в интерактивной форме	4
-------------------------------------	---

Общее количество часов аудиторных занятий, проведенных с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 4 часа (100% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

#### 7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел I. Активный и пассивный эксперимент</b>			
1	Тема 1 Описательная и аналитическая статистика данных эксперимента	Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Интервальное оценивание. Доверительный интервал и доверительная вероятность для среднего значения. Непрерывные одно-, двух- и трехпараметрические распределения (экспоненциальное, нормальное, Вейбулла, гамма-распределение). Общая схема проверки параметрических гипотез по критерию значимости.	30
2	Тема 2 Элементы теории ошибок	Ошибки непосредственно определяемых величин. Оценка точности результатов измерений. Точность метода измерений согласно ГОСТ ИСО. Систематическая и случайная погрешности измерения.	20
<b>Раздел II. Построение эмпирических зависимостей</b>			
3	Тема 1. Корреляционный анализ	Статистическая зависимость (независимость) случайных переменных. Корреляционная зависимость. Однофакторные и множественные корреляционные связи. Виды корреляции (линейная и нелинейная, положительная и отрицательная, автокорреляция). Понятие корреляционного анализа. Параметрические показатели корреляции. Определение ковариации. Ограничения корреляционного анализа.	20
4	Тема 2. Регрессионный анализ	Регрессия и ее виды. Причины присутствия случайного фактора. Уравнение регрессии или модель связи зависимой переменной и факторов. Требования к построению уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Анализ остатков регрессионной модели: проверка случайности, равенства математического ожидания остаточной последовательности, гомоскедастичности или постоянство дисперсии остатков, отсутствия автокорреляции, соответствия распределения	29,75



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		остаточной составляющей нормальному закону распределения.	
<b>ВСЕГО</b>			<b>99,75</b>

### 7.5. Контрольные работы / рефераты

Контрольных работ и рефератов не предусмотрено.

### 8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль), и их «карты» (См. карты компетенций).

Текущий контроль успеваемости аспирантов происходит следующими способами: проверка решения типовых задач на персональном компьютере, оценка участия в дискуссии и мозговом штурме. Перечень вопросов и задач для текущего контроля знаний приведен в Таблице 7.

Таблица 7

Перечень вопросов и задач для текущего контроля знаний

Тема	Перечень вопросов	Тип задач для решения на ПК
<b>Раздел I. Активный и пассивный эксперимент</b>		
Тема 1. Описательная и аналитическая статистика экспериментальных данных	Мозговой штурм «Каким будет данный эксперимент из условий прецизионности...»	Выполнить описательную статистику выборочных данных непрерывной случайной величины. Построить границы доверительного интервала для среднего для вероятности 95%. Проверить на соответствие нормальному распределению сложную гипотезу для выборочных данных.
Тема 2 Элементы теории ошибок	<i>Дискуссия</i> «Точность метода измерений в полевых условиях...» <i>Вопросы для устного опроса</i> Приведите примеры непосредственных измерений. Приведите примеры косвенных измерений. Как возникают систематические ошибки? От чего они зависят? Какие ГОС регламентируют оценку точности измерений?	
<b>Раздел II. Построение эмпирических зависимостей</b>		
Тема 1. Корреляционный анализ	<i>Вопросы для устного опроса</i> Что показывает коэффициент корреляции? Основные характеристики корреляционной матрицы. Как проверить статистическую значимость	По данным наблюдений за двумя величинами (факторный и результирующий признак) построить факторное поле, вычислить линейный коэффициент корреляции и

	коэффициента корреляции?	проверить его статистическую значимость.
Тема 2. Регрессионный анализ	Мозговой штурм «Какую форму зависимости следует предпочесть?»	По результатам решения предыдущей задачи (Тема Корреляционный анализ) построить уравнение регрессии и статистически оценить его качество

### Типовые контрольные задания по темам

Типовые контрольные задания по темам, решаемые аспирантами на ПК и необходимые для оценки результатов обучения с детализацией по разделам приведены ниже.

### Раздел I. Активный и пассивный эксперимент

#### Тема 1. Описательная и аналитическая статистика экспериментальных данных

##### *Пример типовой задачи*

Для выборки, включающей 40 вариант данных наблюдений за непрерывной случайной величиной, выполнить описательную статистику данных: определить точечные и интервальные характеристики для вероятности 95%. Методом максимального правдоподобия определить оценки выборочного распределения. Проверить с помощью критерия Крамера-Мизеса-Смирнова сложную гипотезу о соответствии выборочного распределения теоретическому (нормальному, экспоненциальному). Использовать рекомендации ГОСТ

*Задание для мозгового штурма «Каким будет эксперимент из условий прецизионности...»*

- Гидравлических сопротивлений в напорных оросительных трубопроводах
- Расхода в створе конкретного водоисточника
- Частоты отказов насосного оборудования
- Скорости потока в гидравлическом лотке

#### Тема 2. Элементы теории ошибок

*Вопросы для дискуссии «Точность метода измерений в полевых условиях...»* при изучении параметров мелиоративных каналов.

Дискуссия по вопросу «Можно ли использовать полученные результаты?»

- Если ошибки непосредственно измеряемых величин лежат в пределах 3-5%, а ошибки косвенно измеряемых величин лежат в пределах 3-8%.
- Если опыт выполнен в разных лабораториях
- Если неизвестны технические характеристики измерительных приборов
- Если прибор стесняет поток на 32%.

## Раздел II. Построение эмпирических зависимостей

### Тема 1. Корреляционный анализ

С использованием статистических функций Excel по выборке:

- Определить тесноту связи между показателями
- Вычислить средние значения факторного и результативного признаков
- Вычислить парный коэффициент корреляции
- Проверить значимость коэффициента корреляции с помощью критерия Стьюдента

№ наблюдения	1	2	3	4	5	6	7	8
X	3357	3135	2842	3991	2293	3340	3089	4372
У	2425	2050	1683	2375	1167	1925	1042	2925
№ наблюдения	9	10	11	12	13	14	15	16
X	3563	3219	3308	3724	3416	3022	3383	4267
У	2200	1892	2008	2225	1983	3022	3393	4282

### Тема 2. Регрессионный анализ

По результатам решения предыдущей задачи (Тема Корреляционный анализ) построить уравнение регрессии и статистически оценить его качество.

*Задание для мозгового штурма «Какую форму зависимости следует предпочесть?»*

#### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине:**

1. Понятие эксперимента. Проблемы экспериментальных исследований.
2. Графическое изображение вариационных рядов: полигон, гистограмма и кумулята.
3. Точечные оценки выборки.
4. Доверительный интервал и доверительная вероятность для среднего значения.
5. Проверка статистических гипотез. Параметрические гипотезы.
6. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Крамера-Мизеса-Смирнова.
7. Вычисление коэффициентов корреляции.
8. Определение статистической значимости коэффициента корреляции
9. Модель парной регрессии и требования к ее построению.
10. Оценка параметров уравнения линейной регрессии.
11. Нелинейные регрессионные уравнения.
12. Линеализация в нелинейных регрессиях.
13. Гомоскедастичность и гетероскедастичность остатков. Тесты проверки.
14. Точность метода измерений согласно ГОСТ ИСО. Систематическая и случайная погрешности измерения.
15. Границы доверительного интервала случайной ошибки.
16. Представление косвенно измеряемых величин через непосредственно измеряемые величины. Примеры.
17. Суммарная абсолютная ошибка и суммарная относительная ошибка косвенного измерения.

18. Матрицы серий.

19. Определение числа повторов из условий повторяемости и воспроизводимости.

20. Требования ГОСТ ИСО к сопоставимости данных эксперимента.

21. Требуемое количество наблюдений в серии.

22. Выявление выбросов – критерий Граббса.

Объектами оценивания при текущем контроле выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

**Для текущего контроля усвоения** учебного материала данной учебной дисциплины предусмотрены:

- текущий контроль знаний на практических занятиях (оценивается в четырехбальной шкале – 5, 4, 3, 2, отражающей глубину, качество и полноту освоения учебного материала, умение применять знания к анализу данных);

- контроль решения задач на практических занятиях (оценивается в четырехбальной шкале – 5, 4, 3, 2, отражающей правильность и быстроту решения задач. Типы вариантов задач раздаются преподавателем);

**Промежуточная аттестация** по дисциплине «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» проводится в соответствии с Учебным планом в третьем семестре в форме зачета.

Аспиранты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине, выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины. В случае наличия учебной задолженности по текущей успеваемости аспирант самостоятельно отрабатывает образовавшуюся задолженность и дополнительно отчитывается перед преподавателем в устной форме. Вопрос о допуске к зачету в данном случае определяется исходя из итогов дополнительной отчетности.

**Зачет** проводится в устной форме. Преподавателю предоставляется право задавать аспирантам дополнительные вопросы в объеме содержания дисциплины. Знания, умения, навыки аспиранта на зачете оцениваются: «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его на зачете с опорой на положения основной и дополнительной литературы, показывает знания методов исследований, умеет производить поиск источников и оценку необходимой для этого информации, владеет современными методиками обработки данных эксперимента, способен к анализу, интерпретации и оценке полученных результатов. Учебные

достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.

Оценка «не зачтено» выставляется, если аспирант испытывает пробелы в изложении методов исследований, не умеет производить поиск источников и оценку необходимой для этого информации, недостаточно владеет современными методиками обработки экспериментальных данных, испытывает затруднения в анализе и интерпретации полученных результатов, либо дает их неправильную оценку. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют низкую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** *зачет*

## **9. Ресурсное обеспечение:**

### **9.1 Перечень основной литературы ( не менее 5)**

1. Снежко В.Л. Современные способы обработки данных гидравлического эксперимента : Монография / Снежко Вера Леонидовна . – М. : РГАУ-МСХА, 2015. 140 с. ( 1 экз., полнотекстовая электронная версия доступна на сайте библиотеки РГАУ-МСХА <http://elib.timacad.ru/dl/local/375.pdf>).
2. Григорьев Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели. Учебное пособие. Изд-во Лань, 2015, 320 с. Электронный ресурс. Доступ из ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/book/65949?category=916&publisher=905>
3. Воскобойникова Ю.Е. Эконометрика в Excel: парные и множественные регрессионные модели. Учебное пособие. М.: Изд-во Лань, 2018, 260 с. Электронный ресурс. Доступ из ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/book/108319?category=916&publisher=905>
4. ГОСТ Р 50.1.037-2002. Прикладная статистика. Правила проверки опытного согласия с теоретическим. Непараметрические критерии [Текст]. – Введ. 2002-04-23.- М.: Изд-во стандартов, 2002. – 6, 43 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Доступ свободный из сети университета).
5. ГОСТ Р 50779.21-2004. Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Ч.1. Нормальное распределение. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. 48 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Доступ свободный из сети университета).

### **9.2 Перечень дополнительной литературы**

1. ГОСТ Р ИСО 5725-1 – 2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч.1 Основные положения и определения. – Введ. 2002-04-23. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 24 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Доступ свободный из сети университета).



2. ГОСТ Р ИСО 5725-2 – 2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч.2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений. – Введ. 2002-04-23. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 33 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Доступ свободный из сети университета).
3. ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч. 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений. – Введ. 2002-04-23. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 37 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Доступ свободный из сети университета).
4. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Использование значений точности на практике. – Введ. 2002-04-23. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 43 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Доступ свободный из сети университета).
5. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : уч. пособ. доп. УМО по образованию в области статистики для студ.вузов, обуч. по экономич. направлениям / И. В. Орлова, В. А. Половников ; Фин. университет при Правительстве РФ. - 3-е изд., доп. – М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2014. - 387 с. (1 экз)

### **9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов <https://gmvo.skniivh.ru/index.php?id=1>
2. Специализированные массивы для климатических исследований <http://aisori.meteo.ru/ClimateR>
3. Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации. Специализированные массивы <http://meteo.ru/data>

### **9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:**

1. Программа MS Excel в профессиональной версии
2. Программа MS Word.
3. Программа MS Power Point

### **9.5 Описание материально-технической базы**

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Специализированные залы для проведения лекций

2. Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами.

3. Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы.

4. Локальную компьютерную сеть в компьютерных классах с выходом в Интернет.

Кафедра располагает следующими материально-техническими ресурсами: 8 компьютерных лабораторий (общее число ПК 100 единиц), объединенных в локальную сеть с выходом в интернет переносной проектор и экран для показа презентаций.

#### **9.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «данных гидравлического и гидрологического эксперимента» необходимы:

помещения для проведения занятий лекционного типа

помещения для групповых, индивидуальных консультаций и промежуточного контроля, а также для самостоятельной работы аспирантов должны быть компьютерными лабораториями с наличием локальной сети с выходом в интернет

#### **9.5.2 Требования к специализированному оборудованию**

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в интернет с обязательным наличием проектора для возможности показа презентаций и экрана.

### **10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины**

Обучение по дисциплине «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

Обучение предполагает изучение содержания учебной дисциплины на аудиторных занятиях (лекциях, и практических занятиях), активно-творческую самостоятельную работу аспирантов в часы, отведенные на самостоятельную работу в период изучения курса.

Активная работа аспиранта на лекции обусловлена его способностью и готовностью к согласованной работе с лектором, заключающуюся в внимательном прослушивании материалов лекции, их конспектировании, отражении в конспектах лекций представляемый лектором наглядный материала и рекомендации по самостоятельной доработке вопросов лекции в период самостоятельной работы. Как показывает практика, новый материал лекции лучше усваивается, если он увязан с пониманием предыдущего материала, а также, если перед лекцией осуществлена предварительная работа

по первичному ознакомлению с материалами предстоящей лекции. Это можно сделать с помощью рекомендованной литературы.

Активно-творческий подход к работе с учебным материалом на практических занятиях обусловлен качеством подготовки аспиранта к этим формам занятий в период самостоятельной работы, активным участием в обсуждении вопросов и решении практических задач на занятиях. В этих целях задачи, выносимые для решения на практических занятиях, должны быть глубоко изучены, продуманы, проанализированы и представлены в конспектах в виде формул и моделей в период самостоятельной работы.

Самостоятельная работа аспиранта является важным видом учебной работы в Университете. Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы аспиранта по учебной дисциплине «Обработка экспериментальных данных» являются: самостоятельное углубленное изучение разделов учебной дисциплины с помощью рекомендованной литературы, интернет-ресурсов, повторение и доработка лекционного материала, сбор исходных данных для статистического анализа дома в глобальной сети, повтор решаемых задач дома, самостоятельную работу с программным обеспечением (пакетами статистического анализа) и подготовку к зачету.

**Подготовка к зачету.** К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытка освоить дисциплину в период непосредственной подготовки к зачету, как правило, бывает мало продуктивной и неэффективной.

В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией: программой по учебной дисциплине «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации»; перечнем знаний, навыков и умений, которыми аспирант должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса; тематическим планом и логикой изучения дисциплины; планами практических занятий и типами решаемых прикладных задач; организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости; рекомендованной литературой и интернет-ресурсами; перечнем вопросов по подготовке к зачету.

Это позволит сформировать четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Таблица 10

**Учебно-методические указания аспирантам по самостоятельному изучению содержания тем дисциплины**

№	Раздел	Тема	Рекомендуемая литература
1	Раздел I. Активный и пассивный	Тема 1. Описательная и аналитическая статистика экспериментальных данных	Основная – 1, 2 Дополнительная - 1,2

№	Раздел	Тема	Рекомендуемая литература
2	эксперимент	Тема 2 Элементы теории ошибок	Основная – 1 Дополнительная - 3-6
3	Тема 2. Регрессионный анализ	Тема 1. Корреляционный анализ	Основная – 1, 2 Дополнительная - 7
4	анализ	Тема 2. Регрессионный анализ	Основная – 1, 3 Дополнительная - 7

## 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: лекция, практическое занятие.

*Лекция* – один из методов устного изложения материала. Слово «лекция» имеет латинское происхождение и в переводе на русский язык означает «чтение». Традиция изложения материала путем дословного чтения заранее написанного текста восходит к средневековым университетам. Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности студентов и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний.

Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

- во-первых, само изложение материала педагогом должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;
- во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность студентов и способствующие поддержанию их внимания

Один из этих приемов – *создание проблемной ситуации*. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться студентам.

Термин «*практическое занятие*» используется в педагогике как родовое понятие, включающее такие виды, как лабораторную работу, семинар в его разновидностях. Аудиторные практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями. Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем, упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту невозможно ограничиться слушанием лекций. Требуется предварительная



самостоятельная работа студентов по теме планируемого занятия. Не может быть и речи об эффективности занятий, если студенты предварительно не поработают над конспектом, учебником, учебным пособием, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, дискуссии, решении типовых и индивидуальных задач на персональном компьютере с использованием фактических данных государственной статистики и т. д.

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения. Интерактивные методы применяются как на лекциях, так и на практических занятиях.

*«Мозговая атака», «мозговой штурм»* – это метод, при котором принимается любой ответ обучающегося на заданный вопрос. Важно не давать оценку высказываемым точкам зрения сразу, а принимать все и записывать мнение каждого на доске или листе бумаги. Участники должны знать, что от них не требуется обоснований или объяснений ответов. «Мозговой штурм» – это простой способ генерирования идей для разрешения проблемы. Во время мозгового штурма участники свободно обмениваются идеями по мере их возникновения, таким образом, что каждый может развивать чужие идеи.

*Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.* Используются различные вспомогательные средства: доска, книги, видео, слайды для компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

*Обратная связь* - Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

*Дискуссия* – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Дискуссия предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.

**Автор рабочей программы:**

Д.т.н., проф. Снежко В.Л.



(подпись)



## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу по дисциплине (модулю) «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации»  
ОПОП ВО по направлению подготовки 5.06.01 – Сельское хозяйство  
по программе аспирантуры 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель  
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)**

Колесовой Ириной Алексеевной главным инженером ООО «Технопроект» к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине **«Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации»** ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство, по программе аспирантуры 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Информационных технологий в строительстве (разработчик – Снежко Вера Леонидовна).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014 № 1017 и зарегистрированного в Минюсте России 01.09.2014 № 33917.

1. Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к рабочей программе дисциплины/практики в соответствии с Письмом Рособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак.

2. Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель с учётом профессиональных стандартов: «Преподаватель», «Научный работник», рекомендуемых для всех направлений подготовки.

3. В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» закреплена одна общепрофессиональная компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

4. Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программы, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлениям подготовки в аспирантуре.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» составляет 3 зачётных единицы (108 часов), что соответствует ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) для направления подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации»

взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство.

10. Представленные и описанные в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство.

11. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство.

13. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Обработка экспериментальных данных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Обработка данных экспериментальных исследований в мелиорации»** ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 35.06.01 – Сельское хозяйство, по программе аспирантуры 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, разработанная Снежко Верой Леонидовной соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), современным требованиям экономики, рынка труда, профессиональных стандартов «Преподаватель» и «Научный работник», позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Колесова И.А.  
к.т.н.

(подпись)

« 27 » 08 2018 г.