

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.07.2024 09:34:35

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39180074127e81add207-bce4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Технический сервис в АПК

ОПОП по направлению 35.04.06 - Агроинженерия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований

Направленность (профиль) «Управление технологическими процессами в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	агроинженерии
------------------------------------------------	---------------

Разработчик, д.т.н., профессор	У.К. Сабиев
--------------------------------	-------------

Омск

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Место учебной дисциплины в подготовке
 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
 - 2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины
 - 2.2. Содержание дисциплины по разделам
 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену
 - 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
 - 3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине
 4. Лекционные занятия
 5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним
 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
 - 7.1. Рекомендации по написанию рефератов
 - 7.1.1. Шкала и критерии оценивания
 - 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем
 - 7.2.1. Шкала и критерии оценивания
 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося
 - 8.1. Вопросы для входного контроля
 - 8.2. Текущий контроль успеваемости
 - 8.2.1. Шкала и критерии оценивания
 9. Промежуточная (семестровая) аттестация
 - 9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины
 - 9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена
 - 9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины
 - 9.3.1. Шкала и критерии оценивания
 - 9.4. Перечень примерных вопросов к экзамену
 10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины
- Приложение 1 Форма титульного листа реферата
- Приложение 2 Результаты проверки реферата

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формирование у студентов необходимого объёма знаний, умений и навыков по вопросам применения методов экспериментальных исследований.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление об организации, структуре, содержанию, обработке результатов, оформлению научных работ, связанных с экспериментальными исследованиями ;

владеть: методами поиска самостоятельного решения научных задач; подготовки и защиты научной работ;

знать: специальные методы научных исследований; общие требования к структуре, содержанию, языку и оформлению научных работ; основные принципы организации и планирования научной работы; требования к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе;

уметь: применять необходимые методы научного исследования при разработке научных работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; планировать, организовать и проводить научные исследования; осуществлять апробацию и внедрение результатов исследования в практику.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Универсальные компетенции					
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать и понимать методы анализа и синтеза информации, системный подход для решения поставленных задач	Уметь проводить анализ и синтез информации, использовать системный подход для решения поставленных задач	Владеть навыками анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач
		ИД-3 _{УК-1} , Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	Знает и понимает в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, способы их решения.	Уметь определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Умеет предложить способы их решения	Владеть навыками научных исследований результаты и готовить отчёты
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организа-	ИД-1 _{ОПК-1} Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Знать и понимать основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии	Умеет решать задачи анализа достижений науки и производства в агроинженерии	Владеет основными методами анализа достижений науки и производства в агроинженерии

	ЦИИ				
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчётные документы	ИД-1 _{ОПК-4} Анализирует методы и способы решения исследовательских задач.	Знает и понимает анализ методов и способов решения исследовательских задач	Уметь решать задачи анализа методов и способов решения исследовательских задач	Владеть навыками анализа методов и способов решения исследовательских задач
		ИД-3 _{ОПК-4} Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Знает, понимает и формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Владеет навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач.

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достигнутой компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
УК-1	ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Полнота знаний	Знает проблему, как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры	Не знает проблему как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры	Знает проблему как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры на минимальном уровне, но достаточно для решения практических задач	Знание проблемы как системы, т.е. её структуру и связи между элементами структуры в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Знание проблемы как системы, т.е. её структуру и связи между элементами структуры полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Опрос, РГР, контрольная работа
		Наличие умений	Умеет анализировать проблему, как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры	Не умеет анализировать проблему, как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры	Умеет анализировать проблему, как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры на минимальном уровне, но достаточно для решения практических задач	Умеет анализировать проблему, как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Умение анализировать проблему, как систему, т.е. её структуру и связи между элементами структуры полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Наличие навыков анализа проблемы, как системы, т.е. её структуру и связи между элементами структуры	Нет навыков анализа проблемы, как системы, т.е. её структуры и связи между элементами структуры	Обладает навыками анализа проблемы, как системы, т.е. её структуры и связи между элементами структуры на минимальном уровне, но достаточно для	Обладает навыками анализа проблемы, как системы, т.е. её структуры и связи между элементами структуры в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, уме-	Обладает навыками анализа проблемы, как системы, т.е. её структуры и связи между элементами структуры в полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний,	

					решения практических задач	ний, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Полнота знаний	Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Не знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Знает на минимальном уровне, но достаточно для решения практических задач основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Знает на достаточном уровне основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Знает полностью основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Опрос, РГР, контрольная работа
		Наличие умений	Умеет использовать основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Не умеет использовать основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Умеет на минимальном уровне, но достаточно для решения практических задач с использованием основных методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Умеет на достаточно высоком уровне использовать основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Умеет полностью использовать основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки использования методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Не имеет навыков использования методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии	Имеет навыки использования методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии на минимальном уровне, но достаточно для решения практических задач с использованием основных методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии.	Имеет на достаточном уровне навыки использования методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеет полностью навыки использования методов анализа достижений науки и производства в агроинженерии. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	

					ния исследовательских задач.	мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Не имеет навыков формулирования результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Имеет навыки формулирования на минимальном уровне, но достаточно для решения практических задач результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Имеет навыки формулирования на достаточном уровне результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеет навыки полностью формулирования результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Опрос, РГР, контрольная работа

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	2 сем.	№ сем.	1 сем.	2 сем.
1. Контактная работа				
1.1. Аудиторные занятия, всего	44		2	10
- лекции	10		2	2
- практические занятия (включая семинары)				
- лабораторные работы	34			8
3.1. Консультации (в соответствии с учебным планом)				
2. Внеаудиторная академическая работа	100		34	125
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- Научной статьи	20			
- Контрольной работы				15
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	50		34	90
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	15			10
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	15			10
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36			9
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	180			180
	5			5

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа				ВАРС					
		Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)	все-го	Фирсировааны евиды				
		все-го	лекции	практические (всех форм)							лабораторные
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Очная форма обучения											
1	Краткие сведения из теории вероятностей	22	2	2				20			УК-1 ОПК-4
	1.1 Случайные величины	2	2		2				опрос		
	1.2 Числовые характеристики случайных величин	2	2		2				опрос		
2	1.3 Законы распределения случайных величин	2	2		2				опрос		
	Основы постановки и проведения экспериментальных исследований	24	4	2	2			20			ОПК-1 ОПК-4
	2.1 Понятие эксперимента и характеристики объекта исследования	2	2		2				опрос		
	2.2 Специфика проведения экспериментальных исследований	2	2		2				опрос		
	2.3 Этапы постановки и проведения экспериментальных исследований	2	2		2				тест		

3	Обработка результатов эксперимента	22	2	2			20			ОПК-4	
	3.1. Погрешности измерений	2	2			2			опрос		
	3.2. Предварительная обработка экспериментальных данных	2	2			2			опрос		
	3.3. Определение параметров эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов	2	2			2			опрос		
	3.4. Корреляционный анализ экспериментальных данных	2	2			2			тест		
4	Планирование экспериментов	22	2	2			20			ОПК-4	
	4.1. Планирование однофакторного эксперимента	2	2			2			опрос		
	4.2. Планирование многофакторного эксперимента	2	2			2			опрос		
	4.3. Экспериментальная оптимизация при постановке многофакторных экспериментов	2	2			2			опрос		
5	5. Статистическая обработка результатов исследования	22	2	2			20		тест	ОПК-1 ОПК-4	
	5.1. Определение дисперсии опытов	2	2			2					
	5.2. Определение однородности опытов	2	2			2					
	5.3. Определение адекватности модели	2	2			2					
Промежуточная аттестация		36	×	×	×	×	×	×	Экзамен		
Итого по дисциплине		180	44	10		34		100	20		
Заочная форма обучения											
1	1 Краткие сведения из теории вероятностей	34	4	2		2		30		опрос	УК-1 ОПК-4
	1.1. Случайные величины										
	1.2. Числовые характеристики случайных величин										
	1.3. Законы распределения случайных величин										
2	2 Основы постановки и проведения экспериментальных исследований	34	4	2		2		30		опрос	ОПК-1 ОПК-4
	2.1. Понятие эксперимента и характеристики объекта исследования										
	2.2. Специфика проведения экспериментальных исследований										
	2.3. Этапы постановки и проведения экспериментальных исследований										
3	3. Обработка результатов эксперимента	31	2			2		29		опрос	ОПК-4
	3.1. Погрешности измерений										
	3.2. Предварительная обработка экспериментальных данных										
	3.3. Определение параметров эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов										
	3.4. Корреляционный анализ экспериментальных данных										
4	4. Планирование экспериментов	36	1			1		35		опрос	ОПК-4
	4.1. Планирование однофакторного эксперимента										
	4.2. Планирование многофакторного эксперимента										
	4.3. Экспериментальная оптимизация при постановке многофакторных экспериментов										
5	5. Статистическая обработка результатов исследования	36	1			1		35		опрос	ОПК-1 ОПК-4
	5.1. Определение дисперсии опытов										
	5.2. Определение однородности опытов										
	5.3. Определение адекватности модели										

Промежуточная аттестация	9	×	×	×	×	×	×	×	Экза- мен
Итого по дисциплине	180	12	4		8		159	15	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2. Условия допуска к экзамену (при наличии)

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Числовые характеристики случайных величин	2	2	
		1. Математическое ожидание 2. Дисперсия, среднеквадратическое отклонение			
2	2	Тема: Этапы постановки и проведения экспериментальных исследований	2	2	
		1. Общие сведения об экспериментальном исследовании			
		2. Объект и предмет исследования 3. Этапы экспериментального исследования			
3	3	Тема: Определение параметров эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов	2		Проблемная
		1. Общие сведения о методе наименьших квадратов 2. Определение параметров линейной и квадратичной эмпирических зависимостей			
4	4	Тема: Планирование многофакторного эксперимента	2		Проблемная
		1. Выбор факторов, кодирование факторов 2. План полнофакторного эксперимента			
5	5	Статистическая обработка результатов исследования	2		Проблемная

		1.Определение однородности параллельных опытов			
		2. Определение коэффициентов математической модели			
		3. Определение адекватности модели			
Общая трудоемкость лекционного курса			10	4	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		10	- очная форма обучения		6
- заочная форма обучения		4	- заочная форма обучения		-
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним не предусмотрено

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Вводное занятие	2				Дискуссия
2	2	2	Математическое ожидание	2		+		
	3	3	Показатели вариации (Определение дисперсии, среднеквадратического отклонения)	2	2	+		
3	4	4	Этапы научного исследования	2	2	+		Дискуссия
	5	5	Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов	2		+		
4	6	6	Определение параметров квадратичной зависимости методом наименьших квадратов	4	2	+		
	7	7	Метод априорной ранговой корреляции	2		+		Групповой метод
	8	8	Уровни варьирования и кодирование факторов	2		+		
	9	9	Планирование однофакторного эксперимента	2		+		
	10	10	Планирование многофакторного эксперимента	2		+		Разбор конкретных ситуаций
	11	11	Определение однородности параллельных опытов	4		+		
	12	12	Оценка коэффициентов полного многофакторного эксперимента 2^3	2		+		
	13	13	Ортогональный центрально-композиционный план	2		+		Разбор конкретных ситуаций
5	14	14	Оценка коэффициентов ортогонального центрально - композиционного плана 2^2	2	2	+		

5	15	15	Адекватность математической модели	2		+		
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	34	8		X	
<p><i>Примечания:</i></p> <p>- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;</p> <p>- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.</p>								

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Тракторы и сельхозмашины, Сельский механизатор и др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию научной статьи

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение научной статьи: получить целостное представление об основных современных проблемах моделирования процессов в сельскохозяйственных предприятиях и путей их решения.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения научной статьи:

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем теории моделирования;
- формирование и отработка навыков экономического исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;

- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА научных статей

1. Разработка моделей с одноканальными устройствами, функционирующими в режиме занятия и освобождения устройства.
2. Моделирование случайных факторов.
3. Разработка моделей систем с многоканальными устройствами.
4. Имитационное моделирование сложных систем массового обслуживания.
5. Применение метода планирования эксперимента и имитационных моделей при поиске оптимальных решений задачи.
6. Интерполяция; концепция интерполяции
7. Метод Лагранжа решения систем уравнений
8. Аппроксимация; концепция аппроксимации.
9. Метод равномерного приближения.
10. Экстраполяция; концепция
11. Численное интегрирование; концепция численного интегрирования.
12. Вклад И. Ньютона в решение проблемы математического моделирования.
13. Вклад Чебышева в решение проблемы математического моделирования.
14. Метод сканирования в решении дифференциальных уравнений.
15. Определение числа корней алгебраических уравнений.
16. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений.
17. Метод предельных значений при численном интегрировании.
18. Решение систем линейных уравнений; концепция методов.
19. Точные методы решение систем линейных уравнений.
20. Приближенные методы решение систем линейных уравнений.
21. Одномерная оптимизация; концепция методов.
22. Метод золотого сечения в задачах оптимизации.
23. Метод параболической аппроксимации функций
24. Многомерная безусловная градиентная оптимизация; концепция методов.
25. Метод градиента в задачах оптимизации.
26. Метод наискорейшего спуска в задачах оптимизации.
27. Метод сопряженных градиентов в задачах оптимизации.
28. Метод тяжелого шарика в задачах оптимизации.
29. Моделирование технологического процесса в соответствии с темой диссертации.

Этапы работы над научной статьей

Выбор темы. Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор научной статьи должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы научной статьи из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему научной статьи, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 3-5 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями психолого - педагогической литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками.

Введение. В этой части научной статьи обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в научной статье, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 0,5 страницы.

В основной части научной статьи достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, с сохранением связи и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию научной статьи. Материал научной статьи рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор научной статьи из работы над ней. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в научной статье, сопоставления их и личного мнения автора научной статьи. Заключение по объему не должно превышать 0,5 страницы.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания научной статьи литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации магистра по итогам его работы над научной статьей, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки научной статьи, критерии оценки содержания научной статьи, критерии оценки оформления научной статьи, критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии.

1. **Критерии оценки содержания** научной статьи: степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании научной статьи.

2. **Критерии оценки оформления** научной статьи: логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки** научной статьи: способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения научной статьи, находить оптимальные способы их решения; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. **Критерии оценки участия магистра в контрольно-оценочном мероприятии:** способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде научной статьи на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде научной статьи на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Случайные величины»

- 1) Основные понятия случайных величин (события и их вероятности)
- 2) Независимые и зависимые события

- 3) Условная вероятность. Формула Байеса
- 4) Закон нормального распределения

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Этапы постановки и проведения экспериментальных исследований»

- 1) Этапы экспериментальных исследований
- 2) Объект и предмет исследования
- 3) Цель и задачи исследования

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Определение параметров эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов»

- 1) Общие сведения о методе наименьших квадратов
- 2) Определение вида эмпирической зависимости
- 3) Определение параметров линейной эмпирической зависимости
- 4) Определение параметров квадратической эмпирической зависимости

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Планирование многофакторного эксперимента»

- 1) Корреляционный анализ экспериментальных данных
- 2) Планирование однофакторного эксперимента
- 3) Планирование многофакторного эксперимента

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Статистическая обработка результатов исследования»

- 1) Определение дисперсии опытов
- 2) Определение однородности параллельных опытов
- 3) Определение адекватности математической модели

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
7) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
8) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода
и результатов учебной работы

Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Тестовые вопросы для проведения текущего контроля

1. «Наука - это система, т.е. приведенная в порядок на основании известных принципов совокупность знаний», - сказал философ XVIII в.
Сократ
+ И.Кант
О.Конт
Б.Спиноза
М.Ломоносов
Ф.Ницше
2. Существуют различные методы исследования:
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ 2-Х ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ
+ эмпирические
общие
+ экспериментальные
3. Науки бывают:
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ 2-Х ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ
+ фундаментальные
эмпирические
теоретические
специфические
+ прикладные
неточные
4. Метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок, это...
интуиция
идея
дедукция
анализ
+ индукция
5. В практике научного предвидения существуют различные методы оценки будущего состояния объекта. Их объединяют в три основные группы:
+ экстраполяция, экспертная оценка, моделирование
наблюдение, сравнение, эксперимент
абстрагирование, анализ, индукция
экстраполяция, дедукция, моделирование
интерполяция, индукция, дедукция
экстраполяция, интерполяция, моделирование
6. Синонимом научного исследования и методом исследования путем разложения целого предмета на составные части является...
синтез
абстрагирование
+ детализация
дефрагментация
формализация
анализ
7. Аксиома - положение, принимаемое без логического _____ в силу непосредственной убедительности; истинное исходное положение теории.
+ доказательства
вывода
предположения
анализа
определения
рассуждения
8. Учебная научно-исследовательская работа студента, которая выполняется им на протяжении всего курса под руководством преподавателя - научного руководителя и оформляется по определенным правилам, а затем защищается студентом в присутствии комиссии, состоящей из членов кафедры, на которой выполнена работа называется...

- итоговая аттестационная
 - + курсовая работа
 - реферат
 - зачетная работа
 - дипломная работа
 - контрольная работа
9. Основным, исходным положением какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения является...
 - синтез
 - + принцип
 - гипотеза
 - анализ
 - аспект
 - проблема
 10. Фраза «Теория - полководец, а факты ее солдаты» принадлежит известному итальянскому ученому, архитектору, скульптору, живописцу...
 - П. Тосканелли
 - Ф.Брунеллески
 - С.Боттичелли
 - + Леонардо да Винчи
 - Дж.Саккери
 - К.А. Сен-Симону
 11. Всякая наука основана на фактах. Способы получения этих фактов называются закономерностями научного...
 - + методами научного исследования
 - методами научного познания
 - эмпирическими методами
 - социометрическим экспериментом
 - научно-теоретическим мышлением
 12. Слово «теория» происходит от греческого «theoria» - исследование. Критерием истинности и основой развития теории является...
 - объективность
 - + практика
 - опыт
 - доказательство
 13. Методология научного познания – это...
 - система взглядов на что-либо
 - + система конкретных приемов или способов осуществления какого-либо исследования
 - способ применения старого знания для получения нового знания
 - учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности
 - разработка плана проведения научных работ
 - учение об основах научно-исследовательской деятельности
 14. Научное предположение, выдвигаемое для объяснений каких-либо явлений – это...
 - верификация
 - аналогия
 - антитеза
 - теория
 - + гипотеза
 15. Особым видом экспериментального исследования, представляющего собой специальное задание с учетом времени его выполнения является...
 - анализ
 - + тест
 - синтез
 - эксперимент
 - концепция
 - абстракция
 16. Итоговая аттестационная научная работа студента, выполненная им на выпускном курсе, оформленная в письменном виде с соблюдением необходимых требований называется...
 - самостоятельная работа
 - курсовая работа
 - зачетная работа
 - реферат
 - + дипломная работа
 - контрольная работа

17. В учении о детерминации существуют три направления, получившие названия от имен философов-основателей:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ 3-Х ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

+ демокритовский детерминизм

+ ньютоновский детерминизм

диалектический детерминизм

эмпирический детерминизм

эпикуровский детерминизм

+ гегелевский детерминизм

18. Краткое изложение в письменной форме определенного научного материала. Эта форма научной работы студентов используется при изучении как основных теоретических, так и специальных прикладных дисциплин называется...

доклад

конспект

эссе

резолюция

рецензия

+ реферат

19. Существуют различные методы исследования. Такие методы, как индукция, дедукция, аналогия, синтез, анализ, абстрагирование, сравнение относят к ___ методам

специфическим

+ общим

частным

всеобъемлющим

гуманитарным

общеизвестным

20. Развернутое устное сообщение на какую-либо тему. Эта форма научной работы часто применяется в учебном процессе, главным образом на семинарских занятиях называется...

+ доклад

конспект

эссе

изложение

рецензия

реферат

21. По какой формуле определяется частота появления событий...

$$w = \frac{N}{N_i}$$

$$w = f_0 \cdot f$$

$$+ w = \frac{N_i}{N}$$

$$w = \frac{N_i}{2\pi}$$

22. Целью научного исследования является...

оценка влияния неконтролируемых параметров на изменение входных факторов

оценка влияния на реальный объект параметров окружающей среды

оценка влияния входных параметров на структуру объекта

+ выбрать такие значения входных параметров, которые обеспечивают оптимальные значения интересующего выходного параметра

23. Что называют планом научного исследования?

расстановку этапов научного исследования в случайном порядке.

+ намеченную программу действий, включающую этапы научного исследования с указанием конкретных дат их исполнения

намеченную программу действий, которая включает основные факторы, влияющие на структуру субъекта исследования

упорядоченная последовательность факторов

24. Среднее гармоническое определяют, используя зависимость...

$$+ \bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{прост}} = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_i}}$$

$$\bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{прост}} = \sqrt[N]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \dots \cdot X_N}$$

$$\bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{прост}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$\bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{прост}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_i^2}{N}}$$

25. Среднее арифметическое (простое) определяют, используя зависимость...

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_i}}$$

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \sqrt[N]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \dots \cdot X_N}$$

$$+ \bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_i^2}{N}}$$

26. Среднее геометрическое (простое) определяют, используя зависимость...

$$\bar{X}_{\text{геом}}^{\text{прост}} = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_i}}$$

$$+ \bar{X}_{\text{геом}}^{\text{прост}} = \sqrt[N]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \dots \cdot X_N}$$

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_i^2}{N}}$$

27. Среднее квадратическое (простое) определяют, используя зависимость...

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_i}}$$

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \sqrt[N]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \dots \cdot X_N}$$

$$\bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$+ \bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{прост}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_i^2}{N}}$$

28. Среднее гармоническое взвешенное определяют, используя зависимость...

$$\begin{aligned}
 + \bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N f_i}{\sum_{i=1}^N \frac{f_i}{X_i}} \\
 \bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N f_i}{\sqrt{X_1^{f_1} \cdot X_2^{f_2} \cdot X_3^{f_3} \cdots X_N^{f_N}}} \\
 \bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i} \\
 \bar{X}_{\text{гарм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i}
 \end{aligned}$$

29. Среднее геометрическое взвешенное определяют, используя зависимость...

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_{\text{герм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N \frac{X_i \cdot f_i}{X_i}} \\
 + \bar{X}_{\text{герм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N f_i}{\sqrt{X_1^{f_1} \cdot X_2^{f_2} \cdot X_3^{f_3} \cdots X_N^{f_N}}} \\
 \bar{X}_{\text{герм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i} \\
 \bar{X}_{\text{герм}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i}
 \end{aligned}$$

30. Среднее арифметическое взвешенное определяют, используя зависимость...

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N \frac{X_i \cdot f_i}{X_i}} \\
 \bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N f_i}{\sqrt{X_1^{f_1} \cdot X_2^{f_2} \cdot X_3^{f_3} \cdots X_N^{f_N}}} \\
 + \bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i} \\
 \bar{X}_{\text{ариф}}^{\text{взвеш}} &= \frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i}
 \end{aligned}$$

31. Среднее квадратическое взвешенное определяют, используя зависимость...

$$\bar{X}_{\text{квэд}}^{\text{взвеш}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}$$

$$\bar{X}_{\text{квэд}}^{\text{взвеш}} = \sum_{i=1}^N f_i \sqrt{X_1^{f_1} \cdot X_2^{f_2} \cdot X_3^{f_3} \cdot \dots \cdot X_N^{f_N}}$$

$$\bar{X}_{\text{квэд}}^{\text{взвеш}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i}$$

$$+ \bar{X}_{\text{квэд}}^{\text{взвеш}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^N f_i}}$$

32. Вариационным рядом называется совокупность полученных в результате опыта значений...

+ отбираемых неповторяющимися и располагающихся в порядке возрастания полученных в результате наблюдения и интересующие исследователя значения признака, упорядоченные по возрастанию

33. Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей...

+ моделирование

аналогия

эксперимент

синтез

34. Метод познания, при помощи которого явления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях...

индукция

анализ

наблюдение

+ эксперимент

35. Метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый...

наблюдение

эксперимент

+ аналогии

синтез

36. Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством моделирования...

+ моделирование

аналогия

эксперимент

синтез

37. Для научного исследования не характерно...

полнота

объективность

+ бездоказательность

точность

38. Гипотезу научного исследования выдвигают в...

+ начале исследования

середине

конце

39. Цель научного исследования – это...

+ краткая и точная формулировка того, что автор намеревается сделать в рамках исследования

уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел

источник информации, необходимой для исследования

то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

40. Тема научного исследования – это...

+ уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел

то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке

- источник информации, необходимой для исследования
более конкретный источник информации, необходимой для исследования
41. Гипотеза научного исследования – это...
уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел
то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке
+ предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений
источник информации, необходимой для исследования
42. Методика научного исследования – это...
+ система последовательных действий, модель исследования
предварительные обобщения и выводы
временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала
способ исследования, способ деятельности
43. Активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса – это...
наблюдение
+ эксперимент
сравнение
теоретизация
44. Абстрагирование как метод исследования – это...
разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения
+ мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта
прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов
метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое
45. Синтез как метод исследования – это...
разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения
мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта
прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов
+ метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое
46. Самая краткая запись прочитанного, отражающая последовательность изложения текста...
конспект
план
реферат
+ тезис
47. Ведение записей прочитанного может осуществляться с помощью составления...
конспекта
плана
рецензии
аннотации
+ всего перечисленного
48. Статьи и материалы о теории исследований, а также прикладного характера, предназначенные научным работникам, публикуются в _____ журналах.
общественно-политических
+ научных
популярных
производственно-практических
49. Журналы, официально утвержденные в качестве журналов, содержащих рефераты книг, статей и других разновидностей документов, называются...
научные
популярные
+ реферативные
литературно-художественные
50. Для написания курсовой работы необходимо использовать ____ источников.
1 – 2
8 – 10
10 – 15
+ 15 – 20
51. Радио, телевидение, интернет и различные компьютерные носители относятся к ____ источникам информации.
печатным
+ электронным
официальным
недостоверным

52. Книги, журналы, газеты, брошюры (то, что издано типографским способом) относятся к ___ источникам информации.
 + печатным
 электронным
 официальным
 недостоверным
53. Монография, брошюра, сборник, журнальная статья относятся к ___ источникам информации.
 официальным
 неофициальным
 + литературным
 недостоверным
54. Монография – это...
 издание произведений одного или нескольких авторов, которые одну научную проблему рассматривают часто с различных точек зрения
 критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов
 печатное издание небольшого объема, как правило, научно-популярного содержания
 + научный труд одного или нескольких придерживающихся единой точки зрения авторов, в котором содержится всестороннее исследование одной проблемы или темы
55. Сборник научных статей – это...
 + издание произведений одного или нескольких авторов, которые одну научную проблему рассматривают часто с различных точек зрения
 критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов
 печатное издание небольшого объема, как правило, научно-популярного содержания
 научный труд одного или нескольких придерживающихся единой точки зрения авторов, в котором содержится всестороннее исследование одной проблемы или темы
56. Научный труд одного или нескольких придерживающихся единой точки зрения авторов, в котором содержится всестороннее исследование одной проблемы или темы – это...
 сборник научных статей
 + монография
 рецензия
 брошюра
57. Аннотация – это...
 издание, предназначенное для педагогических целей, в котором рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий
 краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения
 критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов
 + краткая характеристика книги, статьи, рукописи, в которой излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено
58. Тезисы доклада – это...
 издания, предназначенные для педагогических целей, в которых рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий
 + краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения
 критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов
 краткая характеристика книги, статьи, рукописи, в которой излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено
59. Краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения – это...
 аннотация
 рецензия
 + тезисы доклада
 учебное (методическое) пособие
60. Рецензия – это...
 проблему рассматривают часто с различных точек зрения
 + критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов
 печатное издание небольшого объема, как правило, научно-популярного содержания

научный труд одного или нескольких придерживающихся единой точки зрения авторов, в котором содержится всестороннее исследование одной проблемы или темы

61. Назовите эксперименты, которые проводятся в различных отраслях науки:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ 3-Х ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- + физические
- + химические
- + биологические
- интуитивные

62. Преднамеренное, целенаправленное восприятие объекта, явления с целью изучения его свойств, особенностей протекания и поведения...

- + моделирование
- наблюдение
- ощущение
- эксперимент

63. Метод познания, заключающийся в расчленении, разложении объекта исследования на составные части называется...

- синтез
- + анализ
- индукция
- дедукция
- аналогия

64. Метод познания: способ получения знаний о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходство с другими, рассуждение, в котором из сходства изучаемых объектов в некоторых признаках делается заключение об их сходстве и в других признаках – это...

- анализ
- синтез
- индукция
- дедукция
- + аналогия

65. Метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления специальной аналогичной моделью (объектом), содержащей существенные черты оригинала – это...

- эксперимент
- + моделирование
- измерение
- описание

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы текущего контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к лабораторным занятиям

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Общий алгоритм самоподготовки

Лабораторная работа 1. Математическое ожидание, средние величины

- 1) Что называется математическим ожиданием?
- 2) Что называют средней величиной?
- 3) Виды средних величин.
- 4) Формулы для определения средних величин.

Задача 1. Определить арифметическую среднюю (по заданию преподавателя)

Задача 2.. Определить квадратическую среднюю(по заданию преподавателя)

Лабораторная работа 2. Показатели вариации

- 1) Виды показателей вариации.
- 2) Абсолютное линейное отклонение.
- 3) Дисперсия.
- 4) Среднее квадратическое отклонение.

Задача 1. Определить дисперсию (по данным преподавателя)

Задача 2. Определить коэффициент вариации

Лабораторная работа 3. Этапы научного исследования

- 1) Назовите этапы научного исследования.
- 2) Что называется объектом научного исследования?
- 3) Что называют предметом научного исследования?
- 4) Цель исследования,
- 5) Задачи исследования.

Задача 1.

Задача 2.

Лабораторная работа 4. Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов

- 1) Как определяют вид предполагаемой линейной зависимости?
- 2) Способы нахождения коэффициентов линейной зависимости.
- 3) Напишите формулу для определения коэффициентов линейной зависимости методом наименьших квадратов.

Задача 1. Определить коэффициенты линейной зависимости по вариантам.

Задача 2. Определить вид зависимости.

Лабораторная работа 5. Определение параметров квадратичной зависимости методом наименьших квадратов

- 1) В чём заключаются особенности метода наименьших квадратов?
- 2) Система уравнений для определения коэффициентов квадратичной зависимости методом наименьших квадратов.
- 3) Способ Гаусса решения систем уравнений.
- 4) Определение точности зависимости, полученной методом наименьших квадратов.

Задача 1. Определить коэффициенты квадратичной зависимости методом Гаусса.

Лабораторная работа 6. Метод априорной ранговой корреляции

- 1) В чём состоит сущность метода априорной ранговой корреляции?
- 2) Как выбирают экспертов?
- 3) Напишите формулу для определения коэффициента конкордации.
- 4) По какому критерию определяют согласованность мнений экспертов.

Задача 1. Определите наиболее значимые факторы (по заданию преподавателя).

Лабораторная работа 7. Уровни варьирования факторов. Кодирование факторов

- 1) На каких уровнях варьруют факторы в планировании эксперимента?
- 2) Зачем кодируют уровни факторов?
- 3) Напишите одну из формул кодирования факторов.
- 4) Какие значения принимают кодированные факторы?

Задача 1. Выполните кодирование факторов (по заданию преподавателя).

Лабораторная работа 8. Планирование однофакторного эксперимента

- 1) Какие особенности однофакторного эксперимента?
- 2) Сколько опытов необходимо провести (без повторностей) для определения коэффициентов линейной зависимости?
- 3) Как определяется количество необходимых опытов для квадратичной зависимости?
- 4) Как определяются коэффициенты квадратической зависимости ?

Задача 1. Определить коэффициенты зависимости (по заданию преподавателя)

Лабораторная работа 9. Планирование многофакторного эксперимента

- 1) Цель планирования эксперимента.

- 2) Как строится матрица проведения эксперимента 2^2 ?
- 3) Как расширить матрицу 2^2 в 2^3 ?
- 4) Свойства матрицы полного факторного эксперимента.

Задача 1. Составьте матрицу полного факторного эксперимента 2^2 .

Лабораторная работа 10.

Определение однородности параллельных опытов

- 1) С какой целью определяют однородность параллельных опытов?
- 2) По какой формуле определяют расчётное значение критерия Кохрена?
- 3) Как определяется табличное значение критерия Кохрена?
- 4) Напишите формулу Кохрена.

Задача 1. Вычислите критерий Кохрена (по заданию преподавателя)

Лабораторная работа 11. Оценка коэффициентов полного многофакторного эксперимента

- 1) Почему коэффициенты зависимости в полном факторном эксперименте определяют независимо друг от друга?
- 2) Как определяют погрешности коэффициентов?
- 3) О чём свидетельствуют положительные коэффициенты зависимости?
- 4) О чём свидетельствуют отрицательные коэффициенты зависимости?

Задача 1. Напишите формулу по которой определяют погрешность коэффициентов.

Лабораторная работа 12. Ортогональный центрально-композиционный план

- 1) Матрица ортогонального центрально-композиционного плана.
- 2) Как выбирают коэффициент смещения?
- 3) Как определяется плечо плана?
- 4) Сколько опытов содержит ортогональный центрально-композиционный двухфакторный план?

Задача 1. Составьте матрицу ортогонального центрально-композиционного трёхфакторного плана?

Лабораторная работа 13.

Оценка коэффициентов ортогонального центрально-композиционного плана

- 1) По какой формуле определяют коэффициент b_0 ?
- 2) По какой формуле определяют коэффициент b_i ?
- 3) По какой формуле определяют коэффициент b_{ii} ?
- 4) По какой формуле определяют коэффициент b_{ij} ?

Задача 1. Определите коэффициенты b_i по заданию преподавателя.

Лабораторная работа 14. Адекватность зависимости

- 1) Критерии оценки адекватности модели.
- 2) Как определяется дисперсия адекватности?
- 3) Как определяется дисперсия воспроизводимости?
- 4) Напишите формулу критерия Фишера.

Задача 1. Вычислите формулу адекватности (по заданию преподавателя)

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы №№ _____ (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

9.2 Процедура проведения экзамена

Экзамен проводится в следующей последовательности:

1. За день перед экзаменом проводится предэкзаменационная консультация, на которой уточняется механизм проведения экзамена и уточняются непонятные для студентов вопросы.
2. Экзамен письменный по вопросам билета и дополнительным вопросам по всем темам дисциплины.
3. Для подготовки к экзамену в аудиторию запускается группа. Они выбирают экзаменационные билеты. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и задачу. На подготовку отводится 90 минут.
4. Студент готовит ответ в письменной форме.
5. Не допускается использование учебной литературы.

9.3 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Математическое ожидание и его свойства.
2. Вариационный ряд распределения, что он включает?
3. Дисперсия и её свойства.
4. Точность оценки вероятности. Доверительный интервал.
5. Нормальное распределение.
6. Общая схема статистического моделирования.
7. Статистическое моделирование дифференциальных уравнений.
8. Статистическая модель нормального распределения.
9. Понятие объекта и его модели. Требования, предъявляемые к модели.
10. Линейная регрессионная модель.
11. Нелинейная регрессионная модель.
12. Интегральная форма представления нормального распределения.
13. Линейная множественная регрессионная модель.
14. Методы Рунге–Кутты.
15. Представление динамической модели в виде форме ряда Фурье.

16. Моделирование производственных процессов.
17. Какие параметры характеризуют динамическую систему?
18. По какому признаку различают динамические системы первого, второго и т.д. порядка?
19. Генератор прямоугольных импульсов на основе синусоидальной функции.
20. Динамическая система первого порядка.
21. Транспортировка изделий из одного склада на другой.
22. Свойства нормального распределения.
23. Динамическая система третьего порядка.
24. Аперриодическое звено 2 –го порядка.
25. Методы генерации нормально распределённых чисел.
26. Моделирование системы случайных величин.
27. Планирование однофакторного эксперимента.
28. Планирование многофакторного эксперимента.
29. Проверка однородности параллельных опытов.
30. Проверка адекватности модели в факторном эксперименте.
31. Линейная регрессионная модель.
32. Линейный коэффициент корреляции.
33. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.
34. Нелинейный коэффициент корреляции.
35. Построение модели динамической системы в виде дифференциальных уравнений.
36. Коэффициент корреляции двух динамических рядов.
37. Средние величины. Вычисление средних величин.
38. Зависимость динамики ряда Z от двух динамических факторов X и Y.
39. Динамические регрессионные модели, заданные в виде передаточной функции.
40. Вычисление геометрии распределения.
41. Основные понятия о системе массового обслуживания.
42. Метод исследования систем массового обслуживания.
43. Оценка совпадения эмпирического закона распределения с теоретическим (по Колмогорову).
44. Анализ временной диаграммы в системе массового обслуживания.
45. Поток случайных событий.
46. Пуассоновский поток случайных событий.
47. Марковский процесс с дискретным временем.
48. Марковские случайные процессы с непрерывным временем.
49. Статистическое имитационное моделирование.
50. Метод Монте – Карло.
51. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Экзамен по дисциплине «Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований»
для обучающихся по направлению 35.04.06 - Агроинженерия**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Назовите общие принципы научной деятельности
2. Определение вида математической модели
3. Ряд распределения случайной величины: 1; 4; 6; 7; 3; 4; 5; 3; 2; 4; 5; 5 ; Чему равна средняя арифметическая простая
4. Назовите общие принципы научной деятельности. Определение дисперсии адекватности

Зав. кафедрой

Мяло В.В.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства / И. Б. Рыжков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-507-47106-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328550 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Янковская, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учебное пособие / В. В. Янковская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 345 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5ad4a21b16cbe9.92730779. - ISBN 978-5-16-012783-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1913521 . — Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com
Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 9-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-394-04708-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2083277 . — Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com
Ковриков И. Т. Основы научных исследований и УНИПС : учебник / И. Т. Ковриков ; Оренбург. гос. ун-т. - 3-е изд. - Оренбург : Агентство Пресса, 2011. - 212 с. - ISBN 978-5-91854-047-3. — Текст : не посредственный.	НСХБ

Резник С. Д. Аспирант вуза: технология научного творчества и педагогической деятельности : учебное пособие / С. Д. Резник. - 3-е изд., перераб. . - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 520 с. - (Менеджмент в науке). - ISBN 978-5-16-005366-0. – Текст : не посредственный.	НСХБ
Тракторы и сельхозмашины. – Москва : МПУ, 1930. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 0321-4443. – Текст : непосредственный.	НСХБ