

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и
рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Инженерно-технологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического
факультета



28 марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методика научного эксперимента

Кафедра Безопасность жизнедеятельности

Уровень основной образовательной программы аспирантура

Направление подготовки – 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность (профиль): 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь

Формы обучения – очная, заочная

Год начала освоения программы 2019

**Волгоград
2022**

Автор(ы):

Профессор _____ М.Н. Шапров
должность *подпись* *инициалы, фамилия*

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Профессор _____ А.И. Ряднов
должность *подпись* *инициалы, фамилия*

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Безопасность жизнедеятельности

наименование кафедры

Протокол № 9 от 17 марта 2022 г.
дата

Заведующий кафедрой _____ М.А. Садовников
подпись *инициалы, фамилия*

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

наименование факультета

Протокол № 8 от «28» марта 2022 г.
дата

Председатель методической комиссии факультета

_____ О.А. Федорова
подпись *инициалы, фамилия*

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель: Ознакомление слушателей с научным исследованием как предметом деятельности научного сообщества, с его видами и этапами;

Задачи:

1. Изучение способов планирования экспериментов, подготовки и проведения опытов;

2. Овладение способами обобщения полученных экспериментальных данных (в виде таблиц, графиков и функциональных зависимостей),

3. Знакомство с использованием методов сглаживания графиков и табличных данных, применением теории вероятностей и математической статистики при обработке опытных данных;

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты
ОПК-1	Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Знать основы теории планирования эксперимента
		Уметь разработать методику экспериментальных исследований
		Владеть методами оптимизации объектов исследований.
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знать методы и виды научных исследований
		Уметь моделировать комплексные исследования
		Владеть методиками проведения комплексных исследований

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика научного эксперимента» относится к блоку Б1.В.ОД.3 - базовая, вариативная, дисциплина основная. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Методика научного эксперимента», будут полезными при

освоении таких дисциплин, как Б1.В.ДВ 1.1 «Инфокоммуникационные технологии обработки экспериментальных данных» и Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа. Форма контроля – зачет с оценкой.

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределе- ние часов по семестрам
			№1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего		32	32
Лекции (Л)		8	8
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)		24	24
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего		38	38
Курсовой проект (КП)		-	-
Курсовая работа (КР)		-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)		-	-
Реферат (Реф)		18	18
Самостоятельное изучение разделов и тем		20	20
Вид промежуточной аттестации*	зачет	-	-
	зачет с оценкой	2	2
	экзамен	-	-
Общая трудоемкость	часов	72	72
	зачетных единиц	2	2

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределе- ние часов по семестрам
			№1
Контактная работа обучающихся с преподавателем		32	32

лем (по учебным занятиям), всего			
Лекции (Л)		8	8
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)		24	24
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего		38	38
Курсовой проект (КП)		-	-
Курсовая работа (КР)		-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)		-	-
Реферат (Реф)		18	18
Самостоятельное изучение разделов и тем		20	20
Вид промежуточной аттестации*	зачет	-	-
	зачет с оценкой	2	2
	экзамен	-	-
Общая трудоемкость	часов	72	72
	зачетных единиц	2	2

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

4.1 Содержание лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	Математическое моделирование систем. Общие положения. Классификация моделей.	2	2
2	Общие требования к планированию методики экспериментальных исследований	2	2
3	Обработка экспериментальных исследований	4	4
ВСЕГО		8	8

4.2 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная

Раздел 1. Виды распределений и их анализ			
1	Эмпирические и теоретические распределения	2	2
2	Определение статистических характеристик	2	2
3	Дисперсионный анализ	4	4
Раздел 2. Методика планирования эксперимента			
4	Методика планирования эксперимента для построения многофакторных моделей	4	4
5	Центральное композиционное планирование метод построения планов второго порядка. Рототабельные и ортогональные планы.	4	4
6	Некомпозиционные планы. D-оптимальные планы.	2	2
Раздел 3. Обработка результатов исследований.			
7	Обработка результатов исследований. Каноническое преобразование математических моделей.	2	2
8	Изучение поверхности отклика с помощью двумерных сечений. Решение компромиссных задач.	4	4
ВСЕГО		24	24

4.3 Лабораторные работы (не предусмотрены)

4.4 Перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Виды распределений и их анализ			
1	Моделирование и решение оптимизационных задач при исследовании сельскохозяйственной техники.	2	2
2	Погрешности измерений. Тарировка приборов. Число повторностей в опытах (число измерений).	2	2
3	Доверительная вероятность и доверительный интервал.	2	2
4	Классический метод проведения экспериментов.	2	2

Раздел 2. Методика планирования эксперимента			
5	Математический метод планирования экспериментов	2	2
6	Статистическая проверка гипотез, нулевая гипотеза.	2	2
7	Статистические связи, корреляция и регрессия	2	2
Раздел 3. Обработка результатов исследований.			
8	Применение теории случайных функций при обработке опытных данных.	2	2
9	Корреляционная функция и спектральные плотности	2	2
10	Краткий обзор методов исследований и обработки опытных данных.	2	2
ВСЕГО		20	20

4.5 Другие виды самостоятельной работы

№ п/ п	Содержание самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	Подготовка и написание реферата	18	18

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине рекомендуется следующая учебно-методическая литература:

1. Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Исследования сельскохозяйственной техники. twirpx.com/file/572394 копия

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов измерений) / Б.А. Доспехов. М.:Альянс, 2014. -351 с.

3. Кузнецов Н.Г. Вводные лекции по математическому моделированию и математической теории эксперимента / Н.Г. Кузнецов, С.И. Богданов. Волгогр. ГСХА. – Волгоград: Нива, 2008. -182 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций,
на освоение которых направлена дисциплина

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Этапы формирования компетенций
в процессе освоения образовательной программы

Участвующие в формировании компетенций дисциплины, модули, практики	Форма обучения	Курсы обучения			
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты					
Б1.Б.4 «Основы математического моделирования»	Очная	+			
	Заочная	+			
Б1.Б.17 «Методика научного эксперимента»	Очная	+			
	Заочная	+			
Б1. В.ДВ1.1 «Инфокоммуникационные технологии обработки экспериментальных данных»	Очная		+		
	Заочная		+		
Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы»	Очная	+	+	+	
	Заочная	+	+	+	+

УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки					
Б1.Б.4 «Основы математического моделирования»	Очная	+			
	Заочная	+			
Б1.Б.17 «Методика научного эксперимента»	Очная	+			
	Заочная	+			
Б1. В.ДВ1.1 «Инфокоммуникационные технологии обработки экспериментальных данных»	Очная		+		
	Заочная		+		
Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы»	Очная	+	+	+	
	Заочная	+	+	+	+

Основными этапами формирования указанных компетенций при освоении дисциплины является последовательное изучение содержательно связанных между собой модулей (разделов, тем). Изучение каждого модуля (раздела, темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения их обучающимися.

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины

№ п/п	Контролируемые модули, разделы, темы дисциплины	Оценочные средства по этапам формирования компетенций	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация

ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты			Зачет с оценкой
1	Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Тест Реферат	
2	Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Тест Реферат	
3	Раздел 3. Обработка результатов исследований.	Тест Реферат	
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки			
1	Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Тест Реферат	
2	Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Тест Реферат	
3	Раздел 3. Обработка результатов исследований.	Тест Реферат	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.2.1 Текущий контроль

Показатели оценивания компетенций

на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Показатели оценивания компетенций	
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты		
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Знает	Знать измеряемые параметры, методы проведения опытов
	Умеет	Уметь рассчитать число повторностей и доверительную вероятность

	Владеет	Владеть методами обработки опытных данных
Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Знает	Знать необходимые сведения по теории вероятности
	Умеет	Уметь проводить отсеивание незначимых факторов
	Владеет	Владеть методами отсеивания грубых погрешностей
Раздел 3. Обработка результатов исследований.	Знает	Знать методы обработки результатов исследований
	Умеет	Уметь рассчитывать необходимые статистические характеристики
	Владеет	Владеть различными способами получения эмпирических формул.
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Знает	Знать виды научных исследований
	Умеет	Уметь разработать математическую модель
	Владеет	Владеть методикой применения имитационных моделей
Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Знает	Знать виды научных исследований и этапы их реализации.
	Умеет	Уметь проверить адекватность модели оригиналу.
	Владеет	Владеть методом построения эмпирических моделей с помощью метода наименьших квадратов
Раздел 3. Обработка результатов исследований.	Знает	Знать методы и виды научных исследований
	Умеет	Уметь применять при моделировании оптимизационные алгоритмы.
	Владеет	Владеть методикой многофакторного планирования эксперимента

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций
в процессе изучения дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценки
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты			
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Тест	«Отлично» (9-10 баллов)	На вопросы теста даны полные ответы. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция. Работа выполнена творчески, самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы.
		«Хорошо» (7-8 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 15 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Работа выполнена самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы.. Выводы сформулированы.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 10 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта частично. Допущены фактические ошибки в содержании. Работа выполнена самостоятельно. Выводы сформулированы частично. Имеются недостатки в оформлении работы.
		«Неудовлетворительно» (менее 3 бал-	Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов теста. Ответы на дополнительные вопросы в основном не полные. Тема реферата не раскрыта. Допущены фактические ошибки в содержании. Выводы не сформулированы

		лов)	Самостоятельность выполнения работы вызывает сомнение. Имеются существенные недостатки в оформлении работы.
Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Тест	«Отлично» (9-10 баллов)	На вопросы теста даны полные ответы. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция.. Работа выполнена творчески, самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы.
		«Хорошо» (7-8 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 15 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Работа выполнена самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы.. Выводы сформулированы.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 10 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта частично. Допущены фактические ошибки в содержании. Работа выполнена самостоятельно... Выводы сформулированы частично. Имеются недостатки в оформлении работы.
		«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов)	Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов теста. Ответы на дополнительные вопросы в основном не полные. Тема реферата не раскрыта. Допущены фактические ошибки в содержании. Выводы не сформулированы Самостоятельность выполнения работы вызывает сомнение. Имеются существенные недостатки в оформлении работы.
Раздел 3. Обработка результатов исследований.	Реферат	«Отлично» (9-10 баллов)	На вопросы теста даны полные ответы. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция. Работа выполнена творчески, самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы.. Выводы сформулированы.

		«Хорошо» (7-8 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 15 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Работа выполнена самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы..
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 10 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта частично. Допущены фактические ошибки в содержании. Работа выполнена самостоятельно. Выводы сформулированы частично. Имеются недостатки в оформлении работы.
		«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов)	Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов теста. Ответы на дополнительные вопросы в основном не полные. Тема реферата не раскрыта. Допущены фактические ошибки в содержании. Выводы не сформулированы. Самостоятельность выполнения работы вызывает сомнение. Имеются существенные недостатки в оформлении работы.
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки			
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Тест	«Отлично» (9-10 баллов)	На вопросы теста даны полные ответы. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция.. Работа выполнена творчески, самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы.
		«Хорошо» (7-8 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 15 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Работа выполнена самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы.

		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 10 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта частично. Допущены фактические ошибки в содержании. Работа выполнена самостоятельно... Выводы сформулированы частично. Имеются недостатки в оформлении работы.
		«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов)	Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов теста. Ответы на дополнительные вопросы в основном не полные. Тема реферата не раскрыта. Допущены фактические ошибки в содержании. Выводы не сформулированы. Самостоятельность выполнения работы вызывает сомнение. Имеются существенные недостатки в оформлении работы.
Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Тест	«Отлично» (9-10 баллов)	На вопросы теста даны полные ответы. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция.. Работа выполнена творчески, самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы.. Выводы сформулированы.
		«Хорошо» (7-8 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 15 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Работа выполнена самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 10 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта частично. Допущены фактические ошибки в содержании. Работа выполнена самостоятельно. Выводы сформулированы частично. Имеются недостатки в оформлении работы.
		«Неудовлетворительно» (менее 3 бал-	Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов теста. Ответы на дополнительные вопросы в основном не полные. Тема реферата не раскрыта. Допущены фактические ошибки в содержании. Выводы не сформулированы.

		лов)	Самостоятельность выполнения работы вызывает сомнение. Имеются существенные недостатки в оформлении работы.
Раздел 3. Обработка результатов исследований.	Реферат	«Отлично» (9-10 баллов)	На вопросы теста даны полные ответы. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция.. Работа выполнена творчески, самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы.
		«Хорошо» (7-8 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 15 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта полностью. Сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Работа выполнена самостоятельно. Соблюдены требования к оформлению работы. Выводы сформулированы.
		«Удовлетворительно» (4-6 баллов)	Даны правильные ответы более чем на 10 вопросов теста. Ответы не на все дополнительные вопросы полные. Тема реферата раскрыта частично. Допущены фактические ошибки в содержании. Работа выполнена самостоятельно. Выводы сформулированы частично. Имеются недостатки в оформлении работы.
		«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов)	Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов теста. Ответы на дополнительные вопросы в основном не полные. Тема реферата не раскрыта. Допущены фактические ошибки в содержании. Выводы не сформулированы. Самостоятельность выполнения работы вызывает сомнение. Имеются существенные недостатки в оформлении работы.

6.2.2 Промежуточная аттестация

Показатели оценивания компетенций в результате изучения дисциплины
в процессе освоения образовательной программы

Показатели оценивания компетенций	
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	
Знает	Основы теории планирования эксперимента
Умеет	Разработать методику экспериментальных исследований
Владеет	Методами оптимизации объектов исследований.
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
Знает	Методы и виды научных исследований
Умеет	Моделировать комплексные исследования
Владеет	Методиками проведения комплексных исследований

Показатели оценивания компетенций*

Шкала оценивания	Критерии оценки
Зачет с оценкой	
Отлично (91-100 баллов)	Отличным уровнем освоения дисциплины можно считать в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Хорошо (78-90 баллов)	Уровень освоения дисциплины, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении аналитических заданий.
Удовлетворительно (61-77 баллов)	Уровень освоения дисциплины, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
Не зачтено (менее 61 балла)	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в трактовке основных концепций и категорий курса. В результате это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины

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

6.3.1 Текущий контроль

Типовые контрольные задания
для оценки сформированности компетенций в процессе изучения
дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	№ задания
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты		
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Тест	Вопросы 1-20
	Реферат	Темы 1-5

Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Тест	Вопросы 21-40
	Реферат	Темы 4-10
Раздел 3. Обработка результатов исследований	Тест	Вопросы 41-50
	Реферат	Темы 11-15
<p>УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>		
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Тест	Вопросы 1-20
	Реферат	Темы 1-5
Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Тест	Вопросы 21-40
	Реферат	Темы 4-10
Раздел 3. Обработка результатов исследований.	Тест	Вопросы 41-50
	Реферат	Темы 11-15

Вопросы для тестов

1. Распределение частот и его графическое отображение.
2. Статические характеристики количественной изменчивости.
3. Статические характеристики качественной изменчивости.
4. Виды теоретических распределений.
5. Нормальное распределение и его характеристики.
6. Распределение Стьюдента и его характеристики.
7. Распределение Пуассона и его характеристики.
8. Статистические характеристики малых выборок.
9. Статистические характеристики больших выборок.
10. Статистические характеристики выборок при изучении качественных признаков.
11. Определение средних арифметических и квадратических отклонений.
12. Методы обработки графических записей.
13. Представление опытных данных таблицами и графиками.
14. Интерполяция и экстраполяция результатов исследований.
15. Число повторностей в опыте. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
16. Погрешности измерений.
17. Методы отсеивания грубых погрешностей.
18. Теоретическое обобщение и виды математических формул.
19. Линейная корреляция и регрессия.
20. Криволинейная корреляция и регрессия.
21. Методы научных исследований.

22. Этапы научных исследований.
23. Задачи работы с научно-технической информацией.
24. Определение межпредметных связей при планировании научных исследований.
25. Требования к проведению полевого опыта.
26. Особенности проведения полевых опытов с различными сельскохозяйственными культурами.
27. Особенности проведения полевых опытов при обработке почвы.
28. Особенности проведения полевых опытов при определении технологических параметров сельскохозяйственных машин и орудий..
29. Особенности проведения полевых опытов при определении эксплуатационных параметров сельскохозяйственных машин и орудий.
30. Особенности проведения опытов при определении конструктивных параметров сельскохозяйственных машин и орудий.
31. Виды математических моделей.
32. Линейные математические модели.
33. Математические модели второго порядка и методы их построения.
34. Адекватность модели оригиналу.
35. Метод теории подобия.
36. Область применения имитационных моделей.
37. Виды оптимизационных алгоритмов.
38. Эмпирические модели.
39. Этапы построения эмпирических моделей.
40. Особенности построения эмпирических моделей с помощью метода наименьших квадратов.
41. Точечная и интервальная оценки параметров распределения.
42. Оценка существенности разности по t-критерию.
43. Оценка соответствия между наблюдениями по критерию χ^2 .
44. Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера.
45. Суть метода дисперсионного анализа.
46. Оценка существенности разностей между средними.
47. Преобразования данных для проведения дисперсионного анализа.
48. Дисперсионный анализ однофакторных опытов.
49. Дисперсионный анализ многофакторных опытов.
50. Частные и множественные линейные корреляции и регрессии.

Темы рефератов:

1. Эмпирические и теоретические распределения.
2. Вычисление статистических характеристик выборки при количественной изменчивости признаков.
3. Вычисление статистических характеристик выборки при качественной изменчивости признаков.
4. Статические методы проверки гипотез.

5. Основы метода дисперсионного анализа.
6. Дисперсионный анализ однофакторного опыта.
7. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.
8. Линейная корреляция и регрессия.
9. Криволинейная корреляция и регрессия.
10. Ковариация.
11. Корреляционные функции и спектральные плотности.
12. Теория случайных функций и ее применение для обработки опытных данных.
13. Методы представления опытных данных таблицами и графиками.
14. Виды и особенности планов второго порядка.
15. Рандомизация опытов. Расчет ошибок измерений.

6.3.2 Промежуточная аттестация

Типовые контрольные задания

для оценки сформированности компетенций в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	№ вопроса / задания для проверки уровня обученности		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты			
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10
Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10
Раздел 3. Обработка результатов исследований	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки			
Раздел 1. Виды распределений и их анализ	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10
Раздел 2. Методика планирования эксперимента	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10

Раздел 3. Обработка результатов исследований	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10	Вопросы 1-10
--	-----------------	-----------------	-----------------

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

ОПК-1 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты

1. Распределение частот и его графическое отображение.
2. Статические характеристики количественной изменчивости.
3. Статические характеристики качественной изменчивости.
4. Виды теоретических распределений.
5. Нормальное распределение и его характеристики.
6. Распределение Стьюдента и его характеристики.
7. Распределение Пуассона и его характеристики.
8. Статистические характеристики малых выборок.
9. Статистические характеристики больших выборок.
10. Статистические характеристики выборок при изучении качественных признаков.

УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

1. Методы научных исследований.
2. Этапы научных исследований.
3. Задачи работы с научно-технической информацией.
4. Определение межпредметных связей при планировании научных исследований.
5. Требования к проведению полевого опыта.
6. Особенности проведения полевых опытов с различными сельскохозяйственными культурами.
7. Особенности проведения полевых опытов при обработке почвы.
8. Особенности проведения полевых опытов при определении технологических параметров сельскохозяйственных машин и орудий..
9. Особенности проведения полевых опытов при определении эксплуатационных параметров сельскохозяйственных машин и орудий.
10. Особенности проведения опытов при определении конструктивных параметров сельскохозяйственных машин и орудий.

Вопросы / Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

ОПК-1 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты

1. Определение средних арифметических и квадратических отклонений.
2. Методы обработки графических записей.
3. Представление опытных данных таблицами и графиками.
4. Интерполяция и экстраполяция результатов исследований.
5. Число повторностей в опыте. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
6. Погрешности измерений.
7. Методы отсеивания грубых погрешностей.
8. Теоретическое обобщение и виды математических формул.
9. Линейная корреляция и регрессия.
10. Криволинейная корреляция и регрессия.

УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

1. Виды математических моделей.
2. Линейные математические модели.
3. Математические модели второго порядка и методы их построения.
4. Адекватность модели оригиналу.
5. Метод теории подобия.
6. Область применения имитационных моделей.
7. Виды оптимизационных алгоритмов.
8. Эмпирические модели.
9. Этапы построения эмпирических моделей.
10. Особенности построения эмпирических моделей с помощью метода наименьших квадратов.

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ.

ОПК-1 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты

1. Точечная и интервальная оценки параметров распределения.
2. Оценка существенности разности по t-критерию.
3. Оценка соответствия между наблюдениями по критерию χ^2 .
4. Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера.
5. Суть метода дисперсионного анализа.
6. Оценка существенности разностей между средними.
7. Преобразования данных для проведения дисперсионного анализа.
8. Дисперсионный анализ однофакторных опытов.
9. Дисперсионный анализ многофакторных опытов.
10. Частные и множественные линейные корреляции и регрессии.

УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

1. Задачи проведения комплексных исследований.
2. Метод имитационного моделирования.
3. Применение теории случайных функций в экспериментальных исследованиях.
4. Многофакторное планирование эксперимента.
5. Метод построения планов второго порядка.
6. Центральное композиционное планирование.
7. Рототабельные планы.
8. Ортогональные планы.
9. Виды и особенности некомпозиционных планов.
10. D-оптимальные планы.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра в ходе повседневной учебной работы, обеспечивая оценивание хода освоения дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляются на практических (семинарских) занятиях, а также в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем. К оценочным средствам для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине относятся тестирование студентов и написание ими реферата.

Промежуточная аттестация обучающихся позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине и проводится в форме теста. Данная форма контроля включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень сформированности умений и навыков. По результатам зачета выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Тесты – инструмент, с помощью которого оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Оценка ставится в зависимости от набранных баллов студентом по результатам сдачи тестов за каждый раздел изучаемого материала и написания реферата (максимально 60 баллов) , а также сдачи тестов по лекционному материалу (максимально 40 баллов).

Тематика заданий в тестовом задании является комплексной и соответствует дидактическим разделам дисциплины, формирующих конкретные компетенции: ОПК-1, УК-2. Каждый тест содержит 20 вопросов, которые позволяют дать оценку уровней сформированности компетенций при освоении студентом дисциплины.

Темы рефератов соответствуют разделам изучаемой дисциплины. Студент пишет реферат только на одну тему.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная литература

1. Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Исследования сельскохозяйственной техники. twirpx.com/file/572394 копия
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов измерений) / Б.А. Доспехов. М.:Альянс, 2014. -351 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Кузнецов Н.Г. Вводные лекции по математическому моделированию и математической теории эксперимента / Н.Г. Кузнецов, С.И. Богданов. Волгогр. ГСХА. – Волгоград: Нива, 2008. -182 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://sdo.volqau.com>
2. Операционная система Windows 7.
3. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
4. <http://www.studentlibrary.ru/> - Электронная библиотечная система «Консультант студента».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения учебной дисциплины «Методика научного эксперимента» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углублённого рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, написание реферата, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины обучающиеся должны:

- изучить материал лекционных занятий в полном объеме по разделам курса (см. раздел 4 рабочей программы дисциплины),
- выполнить задания, отведенные на самостоятельную работу: выполнить и защитить реферат;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях и тестового контроля по курсу дисциплины. На практических занятиях проверяется способность студентов использовать теоретические знания для решения конкретных практических задач. Тестовый контроль включает задания по теоретическому курсу лекций и практических занятий. Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Методика научного эксперимента» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Приложение "МегаWeb" АИБС "МегаПро"

2. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V12 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении.

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий (помещений)	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Ауд. 308 ИПКА	Аудитория оснащена мультимедиа проектором и интерактивной доской

12 Иные сведения и (или) материалы

12.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Методика научного эксперимента» используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

2. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

3. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

4. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

5. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем промышленных технологий на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группе при выполнении практических работ, решение задач повышенной сложности.

№ п/п	Методы активного и интерактивного обучения	Лек- ции	Практиче- ские (семи- нарские) за- нятия	Само- стоятель- ная работа
	Решение ситуационных задач	+	+	+
	Приглашение специалиста	+	+	
	Деловая игра		+	
	Исследовательский метод		+	+

Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

на 2016-2017 учебный год

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.3 Методика научного эксперимента
шифр и наименование дисциплины

Кафедра Безопасность жизнедеятельности
наименование кафедры

Направление подготовки (специальность), профиль (специализация) 35.06.04 -Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, профиль 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

шифр и наименование направления подготовки (специальности), наименование профиля (специализации)

Форма обучения Очная Курс 1 Семестр 1

Учебная литература по рабочей программе дисциплины	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство, год издания	Количество экземпляров в библиотеке Университета	Контингент обучающихся,	Коэффициент обеспеченности обучающихся литературой
Основная (в том числе издания из ЭБС)	1. Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Исследования сельскохозяйственной техники. twirpx.com/file/572394 копия	5	5	1
	2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов измерений) / Б.А. Доспехов. М.:Альянс, 2014. -351 с.	5	5	1
	ИТОГО: средний коэффициент обеспеченности			1
Дополнительная (в том числе Интернет-ресурсы)	1. Кузнецов Н.Г. Вводные лекции по математическому моделированию и математической теории эксперимента / Н.Г. Кузнецов, С.И. Богданов. Волгогр. ГСХА. – Волгоград: Нива, 2008. - 182 с.	5	5	1

	ИТОГО: средний коэффициент обеспеченности		1
Периодические издания (в том числе в электронном виде)			

Зав. кафедрой _____ М.Н. Шапров _____
подпись *инициалы, фамилия* *подпись*

« ____ » _____ 20 ____ г.
дата

Директор НБ _____
инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г.
дата

Перечень программного обеспечения (обучающего, контролирующего, расчетного и т. п.)
и электронных учебных материалов на 2016 г.

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Разработчик	Тип лицензии	Документ, подтверждающий право использования				Срок использования лицензии	Количество лицензий
				Наименование документа	Номер документа	Дата документа	Лицензиар / Сублицензиар		
1.	MS Windows, MS Office Prof	Microsoft Corporation	Академические (образовательные лицензии)	Контракт	03291000089 15000035-0001536-02	28.12.2015	ОФИС-КОННЕКТ, ООО	1 год до 31.12.2016	550
2.	СПС ГАРАНТ	Гарант-Сервис, ООО НПП	Академические (образовательные лицензии)	Договор	978/15/223	29.12.2015	Гарант-ВИКОМЭС, ООО	1 год до 31.12.2016	50 плавающие
3.	СПС Консультант-Плюс	КонсультантПлюс, ЗАО	Академические (образовательные лицензии)	Договор	977/15/223	29.12.2015	Консультант-Плюс-Бюджет, ООО	1 год до 31.12.2016	50 плавающие
4.	СДО "Прометей"	Виртуальные технологии в образовании	Академические (образовательные лицензии)	Договор	1/ВГСХА/10	13.10.2008	Виртуальные технологии в образовании, ООО	бессроч.	неогран.
5.	Модуль вебинаров, обеспечивающий сопряжение СДО "Прометей" с системой видеоконференцсвязи OreenMeetings	Виртуальные технологии в образовании	Академические (образовательные лицензии)	Лиц. договор	1/ВГАУ/11/5	25.11.2015	Виртуальные технологии в образовании, ООО	бессроч.	неогран.
6.	ЭСНТИ "Техэксперт". "Нормы, правила, стандарты", "Охрана труда", "Стройтехнолог", "Эксперт: Экология"	Консорциум Кодекс	Академические (образовательные лицензии)	Договор	976/15/223	29.12.15	ЦНТД "Техэксперт", ООО	1 год до 31.12.2016	50 плавающие

Перечень программного обеспечения проверил

Администратор ИР _____ Е.В. Ширяева

_____ г.

дата

МП