

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.10.2024 16:55:09  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Технические системы в АПК

«Утверждаю»

И. о. заведующего кафедрой

 А.В. Ставицкий

«31» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Программа магистратуры "Цифровизация технических систем в агроинженерии"

Уровень высшего образования – магистратура

Формы обучения – очная, заочная


Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:


1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденный Министерством науки и образования РФ «26» июля 2017 г., приказ № 709.

2) Учебный план основной образовательной программы магистратуры "Цифровизация технических систем в агроинженерии" одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024 г. Протокол № 14

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Технические системы в АПК от «31» мая 2024 г. Протокол № 10

И. о. заведующего кафедрой  А.В. Ставицкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8

Председатель методической комиссии института  С.М. Каюгина

**Разработчики:**

Иванов А.С., доцент кафедры Технические системы в АПК, к. т. н.

Директор института:  Н.Н. Устинов

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

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ИД-1оПК-4 Применяет навыки подготовки и проведения исследований, анализирует с помощью математических методов результаты эксперимента и готовит отчетную документацию	<b>знать:</b> о программах и методах проведения экспериментальных исследований в агроинженерии и используемой при этом инструментальном оснащении <b>уметь:</b> составлять программу экспериментальных исследований и подбирать инструментальные средства для проведения эксперимента <b>владеть:</b> проводить экспериментальные исследования в соответствии с разработанной программой

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения и на 1 курсе в 2 семестре по заочной форме.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	14
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	10	4
Семинарского типа	20	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	78	96
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	76
Самостоятельное изучение тем	6	
Индивидуальное задание	14	12
Реферат	10	-
Контрольная работа	-	12
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	Наука и её роль в развитии АПК. Общие сведения об эксперименте. Понятие о методе и методологии экспериментального исследования. Типы экспериментов. Научная гипотез, научная проблема (проблемная ситуация). Цели и задачи, решаемые в ходе инженерного эксперимента. Программа экспериментальных исследований. Методики (общая и частные) экспериментальных исследований в агроинженерии. Методика определения геометрических и технологических параметров процессов. Методика определения количественных и количественных показателей процессов
2	Моделирование и подобие	Построение моделей. Сущность подобия. Теоремы подобия. Критерии подобия, $\pi$ – теорема.
3	Основы математического планирования эксперимента	Представление результатов экспериментов. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов. Полный факторный эксперимент. Свойства полного факторного эксперимента 2К. Выбор модели при проведении полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Обобщающий определяющий контраст. Планирование экспериментов при построении квадратичной модели.
4	Планирование и проведение экспериментальных исследований	Цель и задачи планирования и проведения экспериментальных исследований. Планирование пассивного эксперимента. Факторные эксперименты. Предпланирование эксперимента. Планирование активного эксперимента, обработка экспериментальных данных. Планы второго порядка и другие планы. Методы поиска оптимального решения.
5	Статистическая обработка экспериментальных данных	Цель и задачи статистической обработки данных. Сведения из теории вероятности. Элементы математической статистики. Предварительная обработка экспериментальных данных. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

##### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	2	4	14	20
2.	Моделирование и подобие	2	4	14	20
3.	Основы математического планирования эксперимента	2	4	14	20
4.	Планирование и проведение экспериментальных исследований	2	4	16	22
5.	Статистическая обработка экспериментальных данных	2	4	20	26
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>78</b>	108

##### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	2	-	16	18
2.	Моделирование и подобие	-	2	16	18
3.	Основы математического планирования эксперимента	-	-	18	18
4.	Планирование и проведение экспериментальных исследований	2	2	14	18
5.	Статистическая обработка экспериментальных данных	-	6	30	36
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	108

### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Программа экспериментальных исследований.	2	-
2.	1	Методики (общая и частные) экспериментальных исследований в агроинженерии.	2	-
3.	2	Построение моделей.	2	-
4.	2	Теоремы подобия. Критерии подобия, $\pi$ – теорема	2	2
5.	3	Выбор модели при проведении полного факторного эксперимента.	2	-
6.	3	Планирование экспериментов при построении квадратичной модели.	2	-
7.	4	Планирование активного эксперимента, обработка экспериментальных данных.	2	-
8.	4	Методы поиска оптимального решения.	2	2
9.	5	Предварительная обработка экспериментальных данных.	2	2
10	5	Регрессионный анализ.	2	4
		Итого:	<b>20</b>	<b>10</b>

### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

*не предусмотрено ОПОП.*

## 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	34	70	тестирование
Самостоятельное изучение тем	10		тестирование или собеседование
Индивидуальное задание	24	12	собеседование
Реферат	10	-	собеседование
Контрольная работа	-	12	защита
всего часов:	<b>78</b>	<b>94</b>	

## **5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы по дисциплине «Методика экспериментальных исследований» для студентов всех форм обучения направления 35.04.06 «Агроинженерия» программы магистратуры "Цифровизация технических систем в агроинженерии" / А.С. Иванов. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 48 с.

## **5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

Раздел 1. Задачи теоретических исследований

Раздел 2. Числовые характеристики системы случайных величин (ковариация и корреляция).

Раздел 3. Рототабельное композиционное планирование.

Раздел 4. Отсев грубых погрешностей наблюдений.

Раздел 5. Основы теории случайных процессов и их статистической обработки

## **5.4 Темы рефератов**

1. Нормальный закон распределения
2. Распределение  $\chi^2$  (хи – квадрат)
3. Распределение Стьюдента
4. Нормальное распределение системы случайных величин
5. Элементы математической статистики
6. Генеральная совокупность и случайная выборка
7. Точечные оценки параметров нормального распределения
8. Классификация ошибок измерения
9. Закон сложения ошибок
10. Ошибки косвенных измерений
11. Доверительные интервалы и доверительная вероятность
12. Определение необходимого количества опытов
13. Проверка статистических гипотез
14. Сравнение двух рядов наблюдений
15. Проверка однородности дисперсий
16. Проверка однородности нескольких дисперсий
17. Проверка гипотез о числовых значениях математических ожиданий
18. Критерии согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения
19. Критерий Пирсона
20. Критерий Колмогорова
21. Критерий однородности статистического материала.
22. Характеристика видов связей между рядами наблюдений
23. Метод наименьших квадратов
24. Определение тесноты связи между случайными величинами
25. Регрессионный анализ
26. Проверка адекватности модели
27. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-4	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Применяет навыки подготовки и проведения исследований, анализирует с помощью математических методов результаты эксперимента и готовит отчетную документацию	<b>знать:</b> о программах и методах проведения экспериментальных исследований в агроинженерии и используемой при этом инструментальном оснащении <b>уметь:</b> составлять программу экспериментальных исследований и подбирать инструментальные средства для проведения эксперимента <b>владеть:</b> проводить экспериментальные исследования в соответствии с разработанной программой	Тест

### 6.2. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

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

а) основная литература:

- Шапров, М. Н. Методика экспериментальных исследований : учебное пособие / М. Н. Шапров. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112361> (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Гнездилова, А. И. Методика экспериментальных исследований : учебно-методическое пособие / А. И. Гнездилова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-98076-327-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная



система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159433> (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная:

1. Курбанов, С. А. Методика экспериментальных исследований в агрономии : учебно-методическое пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова, Д. Ю. Сулейманов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162215> (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Курбанов, С. А. Методы и методология научных исследований : учебно-методическое пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162216> (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Экспериментальная математика : учебное пособие / под редакцией М. А. Павловой. — Архангельск : САФУ, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-85151-154-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161717> (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мальцева, О. Г. Методика применения трёхмерного моделирования в современной агроинженерии : методические указания / О. Г. Мальцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222194> (дата обращения: 16.05.2023).
5. Карангин, В. П. Обработка экспериментальных данных: учебное пособие / В. П. Карангин, С. Ф. Елецкая. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 48 с. — ISBN 978-5-8149-2603-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149107> (дата обращения: 16.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Базы ГОСТов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [www.protect.gost.ru](http://www.protect.gost.ru), [www.gosthelp.ru](http://www.gosthelp.ru);
2. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);
3. Электронно-библиотечная система «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com);
4. Электронно-библиотечная система «IPR-books» [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);
5. Поискковые системы Федерального института промышленной собственности [www.fips.ru](http://www.fips.ru);
6. Exponenta.ru, образовательный математический сайт (<http://www.exponenta.ru/>);
7. Операционная система Windows (лицензионно-программное обеспечение)
8. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (университетская лицензия)
9. Google meet ([www.meet.google.com](http://www.meet.google.com))

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Методика экспериментальных исследований» для студентов всех форм обучения направления 35.04.06 «Агроинженерия» программы магистратуры "Цифровизация технических систем в агроинженерии" / А.С. Иванов. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 62 с.

## **10. Перечень информационных технологий**

ЭИОС Moodle - <https://lms-test.gausz.ru>

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийное оборудование, авторские презентации и фильмы.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

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

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы невизуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Технические системы в АПК

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

### **Методика экспериментальных исследований**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия  
Программа магистратуры "Цифровизация технических систем в  
агроинженерии"

Уровень высшего образования – магистратура

Формы обучения – очная, заочная

Разработчики:

Иванов А.С., доцент, канд. техн. наук

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 10 от «31» мая 2024 г.

И. о. заведующего кафедрой  А.В. Ставицкий

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
*Методика экспериментальных исследований***

**1 Вопросы для собеседования по проработанному материалу лекций и  
подготовке к практическим занятиям**

1. Представление результатов экспериментов.
2. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов.
3. Полный факторный эксперимент.
4. Свойства полного факторного эксперимента 2К.
5. Выбор модели при проведении полного факторного эксперимента.
6. Дробный факторный эксперимент.
7. Обобщающий определяющий контраст.
8. Планирование экспериментов при построении квадратичной модели.
9. Цель и задачи планирования и проведения экспериментальных исследований. Планирование пассивного эксперимента.
10. Факторные эксперименты.
11. Предпланирование эксперимента.
12. Планирование активного эксперимента, обработка экспериментальных данных.
13. Планы второго порядка и другие планы.
14. Методы поиска оптимального решения.

**2 Вопросы для собеседования по самостоятельному изучению тем  
разделов дисциплины**

1. Задачи теоретических исследований
2. Числовые характеристики системы случайных величин (ковариация и корреляция).
3. Рототабельное композиционное планирование.
4. Отсев грубых погрешностей наблюдений.
5. Основы теории случайных процессов и их статистической обработки

**Процедура оценивания собеседования**

Собеседование проводится в форме индивидуального опроса для определения уровня освоенности студентами тем, выносимых на самостоятельное изучение.

Вопросы выдаются студентам заранее, чтобы они могли подготовиться к собеседованию. Положительная оценка за собеседование может быть учтена при оценивании экзамена.

**Критерии оценки:**

По результатам собеседования выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» по следующим критериям:

– оценка «зачтено» выставляется, если студент ответил на все предложенные вопросы, показав хорошие знания по изученной теме, продемонстрировал владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и/или допустил несущественные неточности/ошибки при ответе;

– оценка «не зачтено» выставляется, если студент ответил не на все предложенные вопросы; продемонстрировал неполное владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и допустил несколько существенных ошибок при ответе.

### **3 Темы рефератов**

1. Нормальный закон распределения
2. Распределение  $\chi^2$  (хи – квадрат)
3. Распределение Стьюдента
4. Нормальное распределение системы случайных величин
5. Элементы математической статистики
6. Генеральная совокупность и случайная выборка
7. Точечные оценки параметров нормального распределения
8. Классификация ошибок измерения
9. Закон сложения ошибок
10. Ошибки косвенных измерений
11. Доверительные интервалы и доверительная вероятность
12. Определение необходимого количества опытов
13. Проверка статистических гипотез
14. Сравнение двух рядов наблюдений
15. Проверка однородности дисперсий
16. Проверка однородности нескольких дисперсий
17. Проверка гипотез о числовых значениях математических ожиданий
18. Критерии согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения
19. Критерий Пирсона
20. Критерий Колмогорова
21. Критерий однородности статистического материала.
22. Характеристика видов связей между рядами наблюдений
23. Метод наименьших квадратов
24. Определение тесноты связи между случайными величинами
25. Регрессионный анализ
26. Проверка адекватности модели
27. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии

## Вопросы к защите реферата

1. Цель и задачи исследуемого вопроса.
2. Современное состояние исследуемого вопроса.
3. Нормативно-техническая документация по исследуемому вопросу.

## Процедура оценивания реферата

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата. Реферат выполняется студентами очной формы обучения. За реферат выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

### Критерии оценки:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (5-10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из публичного представления раскрытой темы и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

В результате защиты реферата выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

## 4 Темы контрольных работ

Контрольная работа выполняется в соответствии с номером варианта, который выбирается по последней цифре шифра зачетной книжки. 10 вариантов контрольных работ.

1. Классификация случайных процессов. Вариант №1.
2. Функции спектральной плотности. Вариант №2.
3. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента. Вариант №3.
4. Использование пакета MS EXEL для статистической обработки экспериментальных данных. Вариант №4.
5. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Вариант №5.
6. Симплекс-планирование. Вариант №6.
7. Метод крутого восхождения. Вариант №7.
8. Элементы теории вероятностей. Вариант №8.
9. Числовые характеристики случайной величины. Вариант №9.
10. Биномиальное распределение. Вариант №10.

## Процедура оценивания контрольной работы

Контрольная работа выполняется студентами заочной формы обучения. За контрольную работу выставляется оценка «зачтено/не зачтено». В состав контрольной работы входят практические задачи.

При оценке уровня выполнения контрольной работы, в соответствии с поставленными целями и задачами для данной дисциплины установлены следующие критерии:

- умение работать со справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение анализировать и обобщать материал;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами и правильно их преподнести в контрольной работе.

При оценке определяется полнота изложения материала, качество и четкость, и последовательность изложения мыслей, наличие достаточных пояснений, число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, неправильно сформулированы методы расчета или не смог применить теоретические знания для объяснения практических явлений).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, студентом упущен из вида какой-либо нехарактерный факт при ответе на вопрос, к ним можно отнести опiski, допущенные по невнимательности).

### Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на один вопрос допущена одна существенная ошибка.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, допущено по пятидесяти процентам вопросов по одной существенной ошибке, отсутствует ход решения задач, неверно решены задачи.

## 5 Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине

<b>ОПК-4</b> Способен проводить научные исследования, анализировать	<i>Знать</i> 1. Наука и её роль в развитие АПК. 2. Общие сведения об эксперименте. 3. Понятие о методе и методологии экспериментального исследования.
--	--

<p>результаты и готовить отчетные документы</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Типы экспериментов.</li> <li>5. Научная гипотез, научная проблема (проблемная ситуация).</li> <li>6. Цели и задачи, решаемые в ходе инженерного эксперимента.</li> <li>7. Программа экспериментальных исследований.</li> <li>8. Методика определения геометрических и технологических параметров процессов.</li> <li>9. Методика определения количественных и количественных показателей процессов <i>Уметь</i></li> <li>10. Построение моделей.</li> <li>11. Сущность подобия.</li> <li>12. Теоремы подобия. Критерии подобия, <math>\pi</math> – теорема.</li> <li>13. Представление результатов экспериментов.</li> <li>14. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов.</li> <li>15. Полный факторный эксперимент.</li> <li>16. Свойства полного факторного эксперимента 2К.</li> <li>17. Выбор модели при проведении полного факторного эксперимента.</li> <li>18. Дробный факторный эксперимент.</li> <li>19. Обобщающий определяющий контраст.</li> <li>20. Планирование экспериментов при построении квадратичной модели. <i>Владеть</i></li> <li>21. Цель и задачи планирования и проведения экспериментальных исследований.</li> <li>22. Планирование пассивного эксперимента.</li> <li>23. Факторные эксперименты.</li> <li>24. Предпланирование эксперимента.</li> <li>25. Планирование активного эксперимента, обработка экспериментальных данных.</li> <li>26. Планы второго порядка и другие планы.</li> <li>27. Методы поиска оптимального решения.</li> <li>28. Цель и задачи статистической обработки данных.</li> <li>29. Сведения из теории вероятности.</li> <li>30. Элементы математической статистики.</li> <li>31. Корреляционный анализ.</li> <li>32. Дисперсионный анализ.</li> <li>33. Регрессионный анализ.</li> </ol>
---	---



## 6 Тестовые задания в онлайн формате

1. Какие принципы, положенные в основу теории планирования эксперимента, направлены на повышение эффективности экспериментирования:

- а) стремление к минимизации общего числа опытов;
- б) одновременное варьирование всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам — алгоритмам;
- в) выбор наиболее приемлемых из некоторого множества гипотез о механизме явлений;
- г) выбор четкой стратегии, позволяющей принимать обоснованное решение после каждой серии экспериментов.

2. Какие задачи, используются для решения планирование эксперимента:

- а) поиск оптимальных условий;
- б) построение интерполяционных формул;
- в) стремление к минимизации общего числа опытов;
- г) оценка и уточнение констант теоретических моделей;
- д) использование математического аппарата, формализующего многие действия экспериментатора;
- е) исследование диаграмм свойство — фактор.

3. Какие признаки эксперимента существуют:

- а) способу формирования условий: естественные; искусственные;
- б) целям исследования: преобразующие; констатирующие; контролирующие; поисковые; решающие;
- в) организации проведения: лабораторные; натурные; полевые; производственные и т.д.;
- г) структуре изучаемых объектов и явлений: простые; сложные;
- д) создать условия для осуществления эксперимента.

4. При разработке методик проведения эксперимента необходимо предусматривать:

- а) проведение предварительного наблюдения за изучаемым объектом или явлением с целью определения исходных данных и выбора варьирующих факторов;
- б) порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов;
- в) подбор объектов воздействия и устранение влияния случайных факторов;
- г) определение пределов измерений;
- д) обоснование объема эксперимента, числа опытов.

5. Перед разработкой методики составляется план эксперимента, который включает:

- а) цель и задачи эксперимента;
- б) выбор варьирующих факторов;
- в) поиск оптимальных условий;
- г) порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов.

6. Объекты исследования должны отвечать следующим требованиям:

- а) воспроизводимость результатов на объекте эксперимента
- б) оптимизация
- в) управляемость факторами

7. Параметр оптимизации должен отвечать следующим требованиям:

- а) должен измеряться при любом изменении (комбинации) факторов;
- б) быть статистически эффективным;
- в) быть информационным и универсальным;
- г) иметь физический смысл;
- д) воспроизводимость результатов на объекте эксперимента.

8. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента:

- а) факторы должны быть управляемыми;
- б) точность замера факторов должна быть максимально высокой;
- в) факторы должны быть непосредственными воздействиями на объект;
- г) факторы должны быть однозначны.

Полный перечень тестовых заданий по дисциплине размещен в Банке вопросов на сервисе университетской Test ЭИОС ГАУСЗ на платформе Google <https://lms-test.gausz.ru>

#### **Критерии оценки:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если по результатам тестирования получен результат более 50%, успешно защищена контрольная работа и выполнено хотя одно индивидуальное задание

Оценка «не зачтено» - если по результатам тестирования получен результат менее 50 %, или не сдана/защищена контрольная работа, или не выполнено ни одного индивидуального задания.