

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джембулатова»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра «Сельскохозяйственные машины и ТКМ»



«Утверждаю»

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

«24» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕОРИЯ ЭКСПЕРЕМЕНТА»

Направление подготовки - 35.04.06. «Агроинженерия»

Направленность (профиль) подготовки - «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация (степень) – *Магистр*

Форма обучения – очная, очно – заочная, заочная

Махачкала, 2025 г.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Электрооборудование и электротехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 709 от 26.07.2017 г.

Разработчик: к.т.н., профессор



Б.И. Шихсаидов

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Сельскохозяйственные машины и ТКМ», «16» апреля 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор



Б.И. Шихсаидов

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета, «23» апреля 2025 г., протокол № 8.

Председатель методической
комиссии факультета



И.И. Кузнецова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся...	6
5. Содержание дисциплины.....	6
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	6
5.2. Тематический план лекций.....	7
5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий.....	8
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	8
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	13
7. Фонды оценочных средств.....	16
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	16
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	16
7.3. Типовые контрольные задания.....	18
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	28
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	30
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	30
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	31
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	35
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса	35
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	36
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	37

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; способность разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Задачи изучения дисциплины:

- планированию экспериментальных исследований, включая выбор независимых переменных, критерия оптимизации, вида функции отклика;
- изучению теоретических основ постановки эксперимента в робототехнических системах;
- построению алгоритмов цифровой обработки первичных измерений датчиков в робототехнических системах, позволяющих минимизировать случайные и систематические погрешности в измерениях;
- построению математических моделей робототехнических систем;
- овладению методами проверки адекватности математических моделей робототехнических систем.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Эксперимент как предмет исследования	сущность и методы системного подхода при осуществлении критического анализа проблемных ситуаций, выработке стратегии действий.	применить методы системного подхода при осуществлении критического анализа проблемных ситуаций, выработке стратегии действий.	навыками применения методов системного подхода при осуществлении критического анализа проблемных ситуаций, выработке стратегии действий

	ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	методы расчета адекватности полученной модели	применять на практике основные принципы планирования эксперимента	методы расчета адекватности полученной модели
	ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Предварительная обработка экспериментальных данных	методы расчета параметров математической модели объекта исследований	использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований	методы расчета параметров математической модели объекта исследований
	ИД-4ук-1. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	разновидности и правила построения планов эксперимента	применять на практике методы поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика	методами и способами и средствами современной информационно-вычислительной техники;
ПК-2. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации сельскохозяйственного производства	ИД-1пк-2. Знает методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов	Предварительная обработка экспериментальных данных	методы организации и проведения контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	подбирать средства и методики для проведения производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	навыками проведения анализа и оценки технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве
	ИД-2пк-2. Умеет применять методы физиче-	Анализ результатов пассивного	основы физического и математического моде-	моделировать, проводить теоре-	знаниями основ физического и математиче-

ского и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов	эксперимента. Эмпирические зависимости	лирования, проведения теоретических и экспериментальных исследований	тические и экспериментальные исследования	ского моделирования, проведения теоретических и экспериментальных исследований
ИД-Зпк-2. Владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов	Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	методы статистической обработки результатов исследований	владеть методами статистической обработки результатов исследований	методами статистической обработки результатов исследований

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория эксперимента» входит в вариативную часть «Дисциплины (модули)».

При изложении учебного материала необходимо учитывать объем знаний, полученный студентами по «Современным проблемам науки и производства в агроинженерии».

Особенностью дисциплины является то, что в рамках данной дисциплины студенты приобретают навыки построения, исследования и моделирования оптимальных процессов наблюдения и оценивания, а также опыт формализованного описания методики стендовых испытаний, адаптации и настройки, что необходимо для создания новых технических систем.

Рабочая программа дисциплины «Теория эксперимента» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Планирование и организация научных исследований	+	+

2.	Технологии и средства технического обслуживания в АПК	+	+
3.	Оптимизация технологических процессов в АПК	+	+
4.	Испытания с.х. техники	+	+

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	50 (12)*	50 (12)*
лекции	16 (4)*	16 (4)*
практические занятия (ПЗ)	34 (8)*	34 (8)*
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	94	94
подготовка к практическим занятиям	32	32
самостоятельное изучение тем	32	32
подготовка к текущему контролю	30	30
Промежуточная аттестация		Зачет

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Очно - заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	36	36
лекции	12	12
практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	108	108
подготовка к практическим занятиям	36	36
самостоятельное изучение тем	36	36
подготовка к текущему контролю	36	36
Промежуточная аттестация		Зачет

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	16	16
лекции	6	6
практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	128	128
подготовка к практическим занятиям	32	32

самостоятельное изучение тем	32	32
подготовка к текущему контролю	30	30
Промежуточная аттестация		Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	28	2 (2)*	6 (2)*	20
2.	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	26	2	6 (2)*	18
3.	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	30	4 (2)*	8 (2)*	18
4.	Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.	28	4	6 (2)*	18
5.	Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	32	4	8	20
	Всего	144	16 (4)*	34 (8)*	94

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Очно - заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	28	2 (2)*	4 (2)*	20
2.	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	26	2	4 (2)*	22
3.	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	30	2 (2)*	4 (2)*	22
4.	Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.	28	2	6 (2)*	22
5.	Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	32	4	6	22
	Всего	144	12 (4)*	24 (8)*	108

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	28	2	2	26

2.	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	26		2	26
3.	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	30	2	2	26
4.	Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.	28		2	26
5.	Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	32	2	2	24
	Всего	144	6	10	128

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	
1.	Основные понятия и определения математического планирования эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Выбор темы и объекта исследования	2 (2)*
	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	
2.	Случайные величины и параметры их распределений. Нормальный закон распределения. Вычисление параметров эмпирических распределений.	2
	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	
3.	Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	4 (2)*
	Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.	
4.	Оценка погрешностей определения величин функций. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей.	4
	Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	
5.	Общие положения. Статистические функции Microsoft Excel. Общая структура систем STATISTICA и Stat Graphics 5.0. Возможные способы взаимодействия с системами. Ввод данных.	4
Всего		16 (4)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Очно - заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	
1.	Основные понятия и определения математического планирования эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Выбор темы и объекта исследования	2 (2)*
	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	
2.	Случайные величины и параметры их распределений. Нормальный закон распределения. Вычисление параметров эмпирических распределений.	2
	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
3.	Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	2 (2)*
Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.		
4.	Оценка погрешностей определения величин функций. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей.	2
Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента		
5.	Общие положения. Статистические функции Microsoft Excel. Общая структура систем STATISTICA и Stat Graphics 5.0. Возможные способы взаимодействия с системами. Ввод данных.	4
Всего		12 (4)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	
1.	Основные понятия и определения математического планирования эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Выбор темы и объекта исследования	2 (2)*
	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	
2.	Случайные величины и параметры их распределений. Нормальный закон распределения. Вычисление параметров эмпирических распределений.	
	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	
3.	Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	2 (2)*
	Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.	
4.	Оценка погрешностей определения величин функций. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей.	
	Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	
5.	Общие положения. Статистические функции Microsoft Excel. Общая структура систем STATISTICA и Stat Graphics 5.0. Возможные способы взаимодействия с системами. Ввод данных.	2
	Всего	6 (4)*

5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
Тема 1. Эксперимент как предмет исследования		
1.	Дискуссия. Тестовый материал, рассмотрение кейс-ситуаций	6 (2)*
Тема 2. Предварительная обработка экспериментальных данных.		
2.	Решение задач. Тестирование. Самостоятельная работа по вариантам	6 (2)*
Тема 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости.		

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
3.	Решение задач. Самостоятельная работа	8 (2)*
	Тема 4. Оценка погрешностей результатов измерений	
4.	Case-study. Решение задач	6 (2)*
	Тема 5. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	
5.	Решение задач. Тестирование. Самостоятельная работа по вариантам	8
	Всего	34 (8)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Очно - заочное форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
	Тема 1. Эксперимент как предмет исследования	
1.	Дискуссия. Тестовый материал, рассмотрение кейс-ситуаций	4 (2)*
	Тема 2. Предварительная обработка экспериментальных данных.	
2.	Решение задач. Тестирование. Самостоятельная работа по вариантам	4 (2)*
	Тема 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости.	
3.	Решение задач. Самостоятельная работа	4 (2)*
	Тема 4. Оценка погрешностей результатов измерений	
4.	Case-study. Решение задач	6 (2)*
	Тема 5. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	
5.	Решение задач. Тестирование. Самостоятельная работа по вариантам	6
	Всего	24 (8)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
	Тема 1. Эксперимент как предмет исследования	
1.	Дискуссия. Тестовый материал, рассмотрение кейс-ситуаций	2 (2)*
	Тема 2. Предварительная обработка экспериментальных данных.	
2.	Решение задач. Тестирование. Самостоятельная работа по вариантам	2 (2)*
	Тема 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости.	
3.	Решение задач. Самостоятельная работа	2 (2)*
	Тема 4. Оценка погрешностей результатов измерений	
4.	Case-study. Решение задач	2 (2)*
	Тема 5. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	
5.	Решение задач. Тестирование. Самостоятельная работа по вариантам	2
	Всего	10 (8)*

5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
-------	----------------------	--------------------	-------------

1.	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	Основные понятия и определения математического планирования эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Выбор темы и объекта исследования. Цели и задачи научно-технического исследования. Формирование исследовательской группы. Информационный поиск и составление карточки литературных источников. Формирование рабочей гипотезы. Разработка программы и методики исследований.	ИД-1ук-1 ИД-2ук-1 ИД-3ук-1 ИД-4ук-1 ИД-1пк-2 ИД-2пк-2 ИД-3пк-2
2.	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	Случайные величины и параметры их распределений. Нормальный закон распределения. Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Оценивание с помощью доверительного интервала. Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений. Критерии согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения. Преобразование распределений к нормальному.	ИД-1ук-1 ИД-2ук-1 ИД-3ук-1 ИД-4ук-1 ИД-1пк-2 ИД-2пк-2 ИД-3пк-2
3.	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между случайными величинами. Линейная регрессия от одного фактора. Регрессионный анализ. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия.	ИД-1ук-1 ИД-2ук-1 ИД-3ук-1 ИД-4ук-1 ИД-1пк-2 ИД-2пк-2 ИД-3пк-2
4.	Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.	Оценка погрешностей определения величин функций. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей. Определение на выгоднейших условиях эксперимента	ИД-1ук-1 ИД-2ук-1 ИД-3ук-1 ИД-4ук-1 ИД-1пк-2 ИД-2пк-2 ИД-3пк-2
5.	Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	Планирование первого порядка. Выбор основных факторов и их уровней. Планирование эксперимента. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Статистический анализ результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планы второго порядка: ортогональные, ротатабельные. Общие положения. Статистические функции Microsoft Excel. Общая структура систем STATISTICA и Stat Graphics 5.0. Возможные способы взаимодействия с системами. Ввод данных. Вывод численных и текстовых результатов анализа. Статистические процедуры систем STATISTICA и StatGraphics 5.0. Структура диалога пользователя в системах STATISTICA и Stat Graphics 5.0. Примеры использования систем STATISTICA и StatGraphics 5.0.	ИД-1ук-1 ИД-2ук-1 ИД-3ук-1 ИД-4ук-1 ИД-1пк-2 ИД-2пк-2 ИД-3пк-2

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная		

		0	0-3	3	(из п.8 РПД)	дополни- тельная (из п.8 РПД)	(интернет- ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Раздел 1. Эксперимент как предмет исследования	6	12	16	1,2,3,4	1,2,3,5	1-8
2	Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных	6	12	16	1,3,4	2,3,4	1-8
3	Раздел 3. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	6	12	16	1,2,3	1,2,3,5	1-8
4	Раздел 4. Оценка погрешностей результатов измерений. Методы планирования экспериментов.	4	12	16	1,2,4	1,2,4	1-8
5	Раздел 5. Логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	6	12	16	1,2,3,4	1,2,3	1-8
6	Раздел 6. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента	4	12	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-8
7	Подготовка к практическим занятиям	32	18	16	1,2,3,4	1,2,3,5	1-8
8	Подготовка к текущему контролю	30	18	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-8
	Всего	94	108	128			

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Спирин Н.А. «Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента»/ Н.А. Спирин, В.В. Лавров, В.И. Лобанов и др. зов /Под редакцией Н.А. Спирина. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003 г.

2. Денисенко В.В. «Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием». / В.В. Денисенко - М.: Горячая линия-Телеком, 2009 г.

3. Ткаченко Н.И. «Основы научных исследований»: учеб. пособие / Н.И. Ткаченко. пос. Персиановский: Дон ГАУ, 2015 г. http://ebs.rgazu.ru/?q=system/files/29_Ткаченко_Основы%20научных%20%20исследований.pdf.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование,

экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, гербарий - на кафедре);
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины;
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

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

	Семестр (Курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
	ИД-1_{ук-1}. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
1.	1 (1)	Методология научных исследований
2.	2 (2)	Моделирование в агроинженерии
3.	2 (2)	Патентоведение и защита интеллектуальной собственности
4.	3 (3)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК

5.	1 (1)	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии
6.	1 (1)	Научные основы электротехнологии и светотехники в АПК
7.	1 (0)	Теория эксперимента
8.	2,4 (2,4)	Производственная практика
9.	4 (4)	Научно-исследовательская работа
10.	4 (4)	Преддипломная практика
11.	2,4 (2,4)	Производственная практика
12.	2 (2)	Технологическая (проектно-технологическая) практика
13.	4 (4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
14.	3 (3)	<i>Компьютерное проектирование</i>
15.	2 (2)	<i>Компьютерное решение инженерных задач</i>
ИД-2_{ук-1}. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации		
1.	1 (1)	Методология научных исследований
2.	2 (2)	Моделирование в агроинженерии
3.	2 (2)	Патентование и защита интеллектуальной собственности
4.	3 (0)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК
5.	1 (1)	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии
6.	1 (1)	Научные основы электротехнологии и светотехники в АПК
7.	1 (0)	Теория эксперимента
8.	2,4 (2,4)	Производственная практика
9.	4 (4)	Научно-исследовательская работа
10.	4 (4)	Преддипломная практика
11.	2,4 (2,4)	Производственная практика
12.	2 (2)	Технологическая (проектно-технологическая) практика
13.	4 (4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
14.	3 (3)	<i>Компьютерное проектирование</i>
15.	2 (2)	<i>Компьютерное решение инженерных задач</i>
ИД-3_{ук-1}. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения		
1.	1 (1)	Методология научных исследований
2.	2 (2)	Моделирование в агроинженерии
3.	2 (2)	Патентование и защита интеллектуальной собственности
4.	3 (0)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК
5.	1 (1)	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии
6.	1 (1)	Научные основы электротехнологии и светотехники в АПК
7.	1 (0)	Теория эксперимента
8.	2,4 (2,4)	Производственная практика
9.	4 (4)	Научно-исследовательская работа
10.	4 (4)	Преддипломная практика
11.	2,4 (2,4)	Производственная практика
12.	2 (2)	Технологическая (проектно-технологическая) практика
13.	4 (4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
14.	3 (3)	<i>Компьютерное проектирование</i>
15.	2 (2)	<i>Компьютерное решение инженерных задач</i>
ИД-4_{ук-1}. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности		
1.	1 (1)	Методология научных исследований

2.	2 (2)	Моделирование в агроинженерии
3.	2 (2)	Патентование и защита интеллектуальной собственности
4.	3 (0)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК
5.	1 (1)	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии
6.	1 (1)	Научные основы электротехнологии и светотехники в АПК
7.	1 (0)	Теория эксперимента
8.	2,4 (2,4)	Производственная практика
9.	4 (4)	Научно-исследовательская работа
10.	4 (4)	Преддипломная практика
11.	2,4 (2,4)	Производственная практика
12.	2 (2)	Технологическая (проектно-технологическая) практика
13.	4 (4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
14.	3 (3)	Компьютерное проектирование
15.	2 (2)	Компьютерное решение инженерных задач
ПК-2. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации сельскохозяйственного производства		
ИД-1_{ПК-2}. Знает методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов		
1.	1 (1)	Научные основы электротехнологии и светотехники в АПК
2.	1 (0)	Теория эксперимента
3.	3 (3)	Экологическая безопасность в агроинженерии
4.	4 (4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5.	3 (3)	Компьютерное проектирование
6.	2 (2)	Компьютерное решение инженерных задач
ИД-2_{ПК-2}. Умеет применять методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов		
1.	1 (1)	Научные основы электротехнологии и светотехники в АПК
2.	1 (0)	Теория эксперимента
3.	3 (3)	Экологическая безопасность в агроинженерии
4.	4 (4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5.	3 (3)	Компьютерное проектирование
6.	2 (2)	Компьютерное решение инженерных задач
ИД-3_{ПК-2}. Владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов		
1.	1 (1)	Научные основы электротехнологии и светотехники в АПК
2.	1 (0)	Теория эксперимента
3.	3 (3)	Экологическая безопасность в агроинженерии
4.	4 (4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5.	3 (3)	Компьютерное проектирование
6.	2 (2)	Компьютерное решение инженерных задач

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	До пороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ИД-1 _{ук-1}				

Знания	Фрагментарные знания проблемной ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними с <i>существенными ошибками</i>	Знает проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними с <i>несущественными ошибками</i>	Знает проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними <i>на высоком уровне</i>
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними <i>на низком уровне</i> .	Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними с <i>несущественными ошибками</i>	Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет проблемной ситуацией как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними <i>на низком уровне</i> .	Владеет проблемной ситуацией как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними <i>в достаточном объеме</i>	Владеет проблемной ситуацией как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними <i>в полном объеме</i>
ИД-2ук-1				
Знания	Фрагментарные знания по поиску вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знает поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации с <i>существенными ошибками</i>	Знает поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации с <i>несущественными ошибками</i>	Знает поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации <i>на высоком уровне</i>
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации <i>на низком уровне</i> .	Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации с <i>несущественными ошибками</i>	Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет поиском вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации <i>на низком уровне</i> .	Владеет поиском вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации <i>в достаточном объеме</i>	Владеет поиском вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации <i>в полном объеме</i>
ИД-3ук-1				
Знания	Фрагментарные знания по определению в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Знает в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения с <i>существенными ошибками</i>	Знает в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения с <i>несущественными ошибками</i>	Знает в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения <i>на высоком уровне</i>
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает	Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает	Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает

		способы их решения <i>на низком уровне.</i>	способы их решения с <i>несущественными ошибками</i>	способы их решения в <i>полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет в рамках выбранного алгоритма вопросами (задачами), подлежащими дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения <i>на низком уровне.</i>	Владеет в рамках выбранного алгоритма вопросами (задачами), подлежащими дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения в <i>достаточном объеме</i>	Владеет в рамках выбранного алгоритма вопросами (задачами), подлежащими дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения в <i>полном объеме</i>
ИД-4ук-1				
Знания	Фрагментарные знания по разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Знает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности с <i>существенными ошибками</i>	Знает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности с <i>несущественными ошибками</i>	Знает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности <i>на высоком уровне</i>
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет разрабатывать стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности <i>на низком уровне.</i>	Умеет разрабатывать стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности с <i>несущественными ошибками</i>	Умеет разрабатывать стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет разработкой стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности <i>на низком уровне.</i>	Владеет разработкой стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности в <i>достаточном объеме</i>	Владеет разработкой стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности <i>в полном объеме</i>
ИД-1пк-2				

[illegible]

		делирования при исследовании процессов, явлений и объектов <i>на низком уровне.</i>	делирования при исследовании процессов, явлений и объектов <i>с несущественными ошибками</i>	делирования при исследовании процессов, явлений и объектов <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов <i>на низком уровне.</i>	Владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов <i>в достаточном объеме</i>	Владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов <i>в полном объеме</i>

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы для зачета

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Как осуществляется выбор темы и объекта исследования?
3. Каковы цели и задачи научно-технического исследования?
4. Как происходит формирование исследовательской группы, и кто в нее входит?
5. Как осуществляется информационный поиск и составление картотеки литературных источников для выполнения научных исследований?
6. Как формируется рабочая гипотеза научного исследования?
7. Как составляется рабочая программа и методика экспериментального исследования?
8. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в агропромышленном комплексе?
9. Приведите классификацию видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
10. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
11. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и производственного эксперимента.
12. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?

- 13.** Дайте определения следующим терминам: «опыт», «фактор», «уровень фактора», «отклик», «функция отклика», «план», «планирование эксперимента».
- 14.** Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
- 15.** Какие вероятностные характеристики используют для описания распределения случайных величин?
- 16.** С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
- 17.** Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
- 18.** Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
- 19.** Дайте определения следующим характеристикам случайных величин: центрированная, нормированная и приведенная.
- 20.** Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
- 21.** Что такое генеральная совокупность и выборка?
- 22.** Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
- 23.** В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
- 24.** В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
- 25.** С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
- 26.** Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
- 27.** Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?

- 28.** В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
- 29.** Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
- 30.** В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
- 31.** Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
- 32.** Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
- 33.** С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
- 34.** Как оценивается адекватность статистической модели?
- 35.** Что называется частным коэффициентом корреляции?
- 36.** Что называется множественным коэффициентом корреляции?
- 37.** Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
- 38.** Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
- 39.** В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
- 40.** Что такое погрешность определения величин функций?
- 41.** С какой целью рассчитывают погрешность?
- 42.** Какие виды погрешностей Вы знаете? Как они определяются?
- 43.** В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
- 44.** Что понимают под выражением «на выгоднейшие условия проведения эксперимента»?
- 45.** Какова основная идея математического решения задачи поиска на выгоднейших условиях проведения эксперимента?
- 46.** Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
- 47.** С какой целью используют теорию планирования эксперимента?

48. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении полного факторного эксперимента (ПФЭ) и дробного факторного эксперимента (ДФЭ)?

49. В чем заключается основная идея ДФЭ?

50. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?

51. Каковы принципы рота табельного планирования эксперимента?

52. С какой целью композиционные планы приводятся к ортогональному виду?

53. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?

54. Какие возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?

55. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?

56. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?

57. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетами STATISTICA и Stat Graphics 5.0? Какие основные модули они в себя включают?

58. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакеты STATISTICA и Stat Graphics 5.0?

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки ответов на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать звания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах плодородства;

2) умело применяет теоретические знания по плодородству при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в плодородстве, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по плодородству;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в плодородстве, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по плодоводству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

а) Основная литература:

1. Гордеев А.С. «Моделирование в агроинженерии»: учеб. / А.С. Гордеев. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2014 г. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656.

2. Спирин Н.А. «Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента»/ Н.А. Спирин, В.В. Лавров, В.И. Лобанов и др. зов /Под редакцией Н.А. Спирина. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003 г.

3. Ткаченко Н.И. «Основы научных исследований»: учеб. пособие / Н.И. Ткаченко. пос. Персиановский: Дон ГАУ, 2015 г. http://ebs.rgazu.ru/?q=system/files/29_Ткаченко_Основы%20научных%20%20исследований.pdf

б) Дополнительная литература:

1. Рыжков И.Б. «Основы научных исследований и изобретательства»: учеб. пособие /И.Б. Рыжков. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2013 г. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30202.

2. Семенов Б.А. «Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях»: учеб.пособие / Б.А. Семенов. СПб.: Лань, 2013 г. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5107

3. Юдин М.И. «Планирование эксперимента и обработка его результатов»: монография / М.И. Юдин; Кубанск. гос. агр. ун-т. Краснодар, 2004 г.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ. mcx.ru

2. Elibrary.ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. Москва, 2000.

<http://elibrary.ru>

3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU>

4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru>

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com>.

6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

7. Ресурс МСХ РФ - Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения АПК (СДМЗ АПК)- <http://sdmz.gvc.ru>

8. Сайт производителя сельскохозяйственной техники КЛААС

www.claas.com.

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург. Лицензионный договор № 105, 106 от 10.02.2025 г. с 15.04.2025 г. по 14.04.2026 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 55 от 20.01.2025 г. с 01.02.2025 г. до 31.01.2026 г
3.	Polpred.com	сторонняя	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017 г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. Без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 17 от 11.11.2019 г. без ограничения времени
	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	http://www.biblio-online.ru/	ООО «Юрайт». Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» Без ограничения времени

7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	http://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 125 от 16.12.2024 г. с 18.02.2025 г. по 10.01.2026 г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	http://lib.klgtu.ru/jirbis2	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 Без ограничения времени.
9.	ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы. – ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	http://e.lanbook.com	Изд-во «Просвещение» ЭБС ЛАНЬ Договор № 98 от 18.04.2024 г. С 01.09.2024 до 31.08.2025 г.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести

записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к ПЗ заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов ПЗ, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции, либо консультации к ПЗ. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подго-

товки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем ПЗ.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к зачету. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

Программное обеспечение
(лицензионное и свободно распространяемое),
используемое в учебном процессе

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe In Design	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

12. Описание материально-технической базы необходимой для
осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Компьютерный класс, лабораторное оборудование, плакаты по разделам дисциплин, проектор, контролирующая компьютерная тестовая программа

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с
ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет проводится в устной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента зачет проводится в письменной форме.

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 202__/202__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ М.Д. Мукайлов

«___» _____ 202__г.

В программу дисциплины (модуля)

«ТЕОРИЯ ЭКСПЕРЕМЕНТА»

по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

вносятся следующие изменения

.....;

.....;

.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ____ от _____ г.

Заведующий кафедрой

/ _____ / / _____ / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

/ _____ / / _____ / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«___» _____ 20__г.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РПД

[illegible]