МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И РЫБОХОХЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 584B07C0339DBE68C78EB54A7DFECB36CE19241C
Владелец: Бутенко Александр Федорович
Действителен: с 10.02.2022 по 06.05.2023

УТВЕРЖДАЮ.
Директор

_____А.Ф. Бутенко

«_31_»____марта_____**2022г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.03. «Теория инженерного эксперимента»

Направление подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

Направленность «Электрооборудование и электротехнологии»

Факультет: «Энергетический»

Кафедра «Эксплуатации энергетического оборудования и электрические машины»

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Теория инженерного эксперимента» в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (магистратура), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» июля 2017 г. № 709.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456

3. Учебный план по направленности «Электрооборудование и электротехнологии» (год начала 2022), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 7 от « 24 » февраля 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория инженерного эксперимента» одобрена на заседании кафедры ЭЭО и ЭМ
Протокол № 9 от « 23 » марта 2022 г.

Заведующий кафедрой
д.т.н., проф. Е.А. Шабаев

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория инженерного эксперимента» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» энергетического факультета
Протокол № 6 от « 28 » марта 2022 г

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент Н.Е. Пономарева

Разработчики:
к.т.н., доцент П.В. Гуляев;

д.т.н., профессор М.А. Таранов;

к.т.н., доцент П.Т. Корчагин;

к.т.н., доцент М.М. Украинцев.

Содержание

с.

1. Вводная часть……... 4
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины……..... 4
1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО……..... 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций…….. 5
2.Основная часть……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины……..... 8
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 10
2.2.2 Лабораторный практикум…….. 11
2.2.3. Практические занятия…..…….. 11
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 13
3. Образовательные технологии……. 14
3.1. Интерактивные образовательные технологии……... 14
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..…… 15
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 15
4.2. Примерные темы курсовых работ……... 16
4.3. Примерные темы рефератов ……..……..... 16
4.4. Тесты текущего контроля…… 16
4.5. Примерный перечень вопросов к зачёту с оценкой…….. 16
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины …… 18
5.1. Основная литература…… 18
5.2. Дополнительная литература…… 19
5.3. Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы…….. 20
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. 21
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..…… 22
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 23
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины..... 25
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

1. Целями освоения дисциплины Б1.В.03 «Теория инженерного эксперимента» формирование у студентов системы компетенций, связанных со знаниями научно-технических основ использования электрической энергии в теории инженерного эксперимента, обеспечивающих решение задач по электрификации технологических процессов.

Задачами дисциплины являются**:**

- получение студентами знаний в области теория инженерного эксперимента;
- изучение основных характеристик, особенностей инженерного эксперимента в условиях сельскохозяйственного производства;
- формирование навыков разработки инженерного эксперимента в сельскохозяйственном производстве.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.03 «Теория инженерного эксперимента» в основной образовательной программе подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин по программе бакалавриата:

- «Физика»;
- «Теоретические основы электротехники»;
- «Математика».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- Специализированное программное обеспечение для научных исследований;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций (ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-5.1, ПК-5.2), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-4	Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	ПК-4.1 Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок	Знать: цели и задачи проводимых исследований и разработок Уметь: применять руководящие и нормативные документы по планированию и проведению исследований, оформлению отчетов Владеть: знаниями о современных методах исследований, логическими методами и приемами научного исследования.
		ПК 4.2 Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок	Знать: основные методы и средства экспериментальных исследований, методы анализа и оценки полученных результатов, методы анализа и оценки результатов исследований технологий и технических средств АПК Уметь: применять методы и средства планирования и организации исследований и разработок. Владеть: навыками применения методов и средств планирования при организации исследований
ПК-5	Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	ПК-5.1 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-5.2 Применяет методы проведения экспериментов	Знать: методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации Уметь: применять на практике методы проведения экспериментов и наблюдений. Владеть: навыками обобщения и обработки информации при проведении инженерных экспериментов.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр
			2
1		**2**	**3**
Аудиторные занятия (всего)		**34**	**34**
В том числе**:**			
Лекции (Л)		**16**	**16**
Практические занятия (ПЗ)		**18**	**18**
Семинары (С)			
Лабораторные работы		**-**	**-**
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		**110**	**110**
В том числе			
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	
	КР	**-**	
Другие виды СРС:			
Расчетно-графические работы (РГР) (типовой расчет)		**-**	
Реферат (Реф)			
Практический рейтинг		**-**	
Контрольные работы		**-**	**-**
Изучение теоретического материала		**56**	**56**
Подготовка к практическим занятиям		**54**	**54**
Подготовка к лабораторным занятиям		**-**	**-**
СРС в период промежуточной аттестации		**-**	**-**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З),Зачет с оценкой (ЗО)	**3(О)**	**3(О)**
	Экзамен (Э)	**-**	
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	**144**	**144**
	зач. единиц	**4**	**4**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр	Семестр
			Устан. 1	1
1		**2**	**3**	**4**
Аудиторные занятия (всего)		**8**	**2**	**6**
В том числе**:**				
Лекции (Л)		**4**	**2**	**2**
Практические занятия (ПЗ)		**4**	**-**	**4**
Лабораторные работы		**-**		**-**
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		**132**	**34**	**98**
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	**-**	**-**
	КР	**-**	**-**	**-**
Другие виды СРС:				
Расчетно-графические работы (РГР) (типовой расчет)		**-**	**-**	**-**
Реферат (Реф)		**-**	**-**	**-**
Практический рейтинг		**-**	**-**	**-**
Контрольные работы		**-**	**-**	**-**
Изучение теоретического материала		**66**	**16**	**50**
Подготовка к практическим занятиям		**66**	**18**	**48**
Подготовка к лабораторным занятиям				
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**-**	**4**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З),Зачет с оценкой (ЗО)	**З(О)**	**-**	**З(О)**
	Экзамен (Э)	**-**	**-**	**-**
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	**144**	**36**	**108**
	зач. единиц	**4**	**1**	**3**

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
2 (1)	Раздел 1 – Основные понятия и определения	1.1. Эксперимент как предмет исследования 1.2. Функция цели и факторы	ПК -4.1 ПК -4.2
2 (1)	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента	2.1. Проверка воспроизводимости эксперимента 2.2. Общие положения ТПЭ 2.3. Кодирование факторов 2.4. Рандомизация эксперимента 2.5. Метод полного факторного эксперимента 2.6. Метод дробных реплик 2.7. Метод ортогонального центрального композиционного планирования 2.8. Метод ротатабельного планирования	ПК -4.1 ПК -4.2
2 (1)	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений	3.1. Виды измерений и погрешностей 3.2. Случайные погрешности и их распределение 3.3. Закон сложения случайных ошибок 3.4. Доверительный интервал и доверительная вероятность 3.5. Группы систематических погрешностей и методы их компенсации 3.6. Определение грубых погрешностей 3.7. Определение числа измерений 3.8. Суммарная погрешность 3.9. Ошибки первого и второго рода	ПК -4.1 ПК -4.2 ПК -5.1 ПК -5.2
2 (1)	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента	4.1. Методы графического изображения результатов измерений 4.2. Методы подбора эмпирических формул	ПК -5.1 ПК -5.2
2 (1)	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа	5.1 Основы корреляционно-регрессионного анализа	ПК -4.1 ПК -4.2

1	2	3	4
2 (1)	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях	6.1. Методы экспертных оценок для принятия решений 6.2. Анкетирование и опрос экспертов 6.3. Методы упорядочения альтернатив 6.4. Методика анализа потребительских свойств электрооборудования с применением экспертных методов 6.5. Расчет обобщенных показателей потребительских свойств электрооборудования	ПК -5.1 ПК -5.2

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ се-мест ра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Раздел 1 – Основные понятия и определения	2		2	12	16	УО-1, ПР-2
2	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента	2		4	24	30	
2	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений	4		4	24	32	
2	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента	2		2	12	16	
2	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа	2		2	12	16	
2	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях	4		4	26	34	
	ИТОГО:	16		18	110	144	УО-3

Заочная форма обучения

№ се-мест ра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1 – Основные понятия и определения	2			16	18	УО-1, ПР-2
1	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента	2		2	18	22	
1	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений				24	24	
1	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента				24	24	
1	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа				20	20	
1	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях			2	30	32	
	СРС в период промежуточной аттестации				4	4	
	ИТОГО:	4		4	136	144	УО-3

Примечание:

УО-1 – устный опрос (собеседование); ПР-2 – письменная работа (контрольная работа); УО-3 – зачёт с оценкой; УО-4 –экзамен

2.2.2. Лабораторный практикум
Не предусмотрено
2.2.3. Практические занятия (семинары)
Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1 – Основные понятия и определения	1.1. Функция цели и факторы	2
	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента	2.1. Кодирование факторов 2.2. Метод полного факторного эксперимента	4
	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений	3.1. Определение грубых погрешностей 3.2. Определение числа измерений	4
	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента	4.1. Методы графического изображения результатов измерений 4.2. Методы подбора эмпирических формул	2
	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа	5.1Основы корреляционно-регрессионного анализа	2
	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях	6.1. Методы экспертных оценок для принятия решений 6.2. Анкетирование и опрос экспертов 6.3. Методы упорядочения альтернатив	4
	ИТОГО		18

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 1 – Основные понятия и определения	1.1. Функция цели и факторы	
	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента	2.1. Кодирование факторов 2.2. Метод полного факторного эксперимента	2
	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений	3.1. Определение грубых погрешностей 3.2. Определение числа измерений	
	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента	4.1. Методы графического изображения результатов измерений 4.2. Методы подбора эмпирических формул	
	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа	5.1Основы корреляционно-регрессионного анализа	
	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях	6.1. Методы экспертных оценок для принятия решений 6.2. Анкетирование и опрос экспертов 6.3. Методы упорядочения альтернатив	2
	ИТОГО		4

2.3. Самостоятельная работа студента. Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1 – Основные понятия и определения	Изучение теоретического материала – 6 часов. Подготовка к практическим занятиям - 6 часов.	12
2	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента	Изучение теоретического материала – 12 часов. Подготовка к практическим занятиям - 12 часов.	24
2	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений	Изучение теоретического материала – 12 часов. Подготовка к практическим занятиям - 12 часов.	24
2	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента	Изучение теоретического материала – 6 часов. Подготовка к практическим занятиям - 6 часов.	12
2	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа	Изучение теоретического материала – 6 часов. Подготовка к практическим занятиям - 6 часов.	12
2	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях	Изучение теоретического материала – 14 часов. Подготовка к практическим занятиям - 12 часов.	26
	ИТОГО		110

заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 1 – Основные понятия и определения	Изучение теоретического материала – 8 часов. Подготовка к практическим занятиям - 8 часов.	16
1	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента	Изучение теоретического материала – 8 часов. Подготовка к практическим занятиям - 10 часов.	18
1	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений	Изучение теоретического материала – 12 часов. Подготовка к практическим занятиям - 12 часов.	24
1	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента	Изучение теоретического материала – 12 часов. Подготовка к практическим занятиям - 12 часов.	24
1	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа	Изучение теоретического материала – 10 часов. Подготовка к практическим занятиям - 10 часов.	20
1	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях	Изучение теоретического материала – 15 часов. Подготовка к практическим занятиям - 15 часов.	30
1	СРС в период промежуточной аттестации - 4 часа.		4
	ИТОГО		136

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ семестра очн. (заочн.)	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
2 (1)	Лекция № 1.1…1.2	Лекция - визуализация, проблемное изложение	Групповые
	Практическое занятие №1.1	Проблемное практическое занятие	Групповые
2 (1)	Лекция №2.1…2.8	Лекция - визуализация, проблемное изложение	Групповые
	Практическое занятие № 2.1	Проблемное практическое занятие.	Групповые
	Практическое занятие № 2.1	Проблемное практическое занятие.	Групповые
2 (1)	Лекция №3.1…3.9	Лекция - визуализация, проблемное изложение	Групповые
2 (1)	Практическое занятие № 3.1	Проблемное практическое занятие.	Групповые
	Практическое занятие № 3.2	Проблемное практическое занятие.	Групповые
2 (1)	Лекция №4.1…4.2	Лекция - визуализация, проблемное изложение	Групповые
	Практическое занятие № 4.1	Проблемное практическое занятие.	Групповые
	Практическое занятие № 4.2	Проблемное практическое занятие.	Групповые
2 (1)	Лекция №5.1	Лекция - визуализация, проблемное изложение	Групповые
	Практическое занятие № 5.1	Проблемное практическое занятие.	Групповые
2 (1)	Лекция №6.1…6.5	Лекция - визуализация, проблемное изложение	Групповые
	Практическое занятие № 6.1	Проблемное практическое занятие.	Групповые
	Практическое занятие № 6.2	Проблемное практическое занятие.	Групповые
	Практическое занятие № 6.2	Проблемное практическое занятие.	Групповые

3.1. Интерактивные образовательные технологии

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Очная форма обучения

- лекции – 16 часов;
- практические занятия – 18 часов.

заочная форма обучения

- лекции – 4 часа;
- практические занятия – 4 часа.

- В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:
- - электронная информационно-образовательная среда Института;
- - групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- - групповой чат в месседжерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- - онлайн видеоконференция в Zoom;
- - видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ семестра очн. (заочн.)	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
2 (1)	ВК, Тат, ПрАт	ПК -4.1 ПК -4.2	Раздел 1 – Основные понятия и определения			
			Практические занятия	УО-1 ПР-2	2	Не менее 10
		ПК -4.1 ПК -4.2	Раздел 2 – Методы теории планирования эксперимента			
			Практические занятия	УО-1 ПР-2	2	Не менее 10
		ПК -4.1 ПК -4.2 ПК -5.1 ПК -5.2	Раздел 3 – Основы теории ошибок измерений			
			Практические занятия	УО-1 ПР-2	2	Не менее 10
		ПК -5.1 ПК -5.2	Раздел 4 – Обработка результатов эксперимента			
			Практические занятия	УО-1 ПР-2	2	Не менее 10
		ПК -4.1 ПК -4.2	Раздел 5 – Основы корреляционно-регрессионного анализа			
			Практические занятия	УО-1 ПР-2	2	Не менее 10
		ПК -5.1 ПК -5.2	Раздел 6 - Экспертные оценки в инженерных исследованиях			
			Практические занятия	УО-1 ПР-2	2	Не менее 10
2 (1)		ПК -4.1 ПК -4.2 ПК -5.1 ПК -5.2	Зачет с оценкой	УО-3	10	Не менее 10

4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ) – планом не предусмотрены

4.3. Примерные темы расчетно-графических работ (РГР) – планом не предусмотрены

4.4. Тесты текущего (промежуточного) контроля - планом не предусмотрены

4.5. Примерный перечень вопросов к зачёту с оценкой

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Эксперимент как предмет исследования	ПК -4.1 ПК -4.2
2	Инженерная задача (определение)	
3	Эксперимент(определение)	
4	Функция цели и факторы	
5	Методы теории планирования эксперимента	
6	Классификация инженерных экспериментов	
7	Стадии экспериментальных исследований	
8	Этапы экспериментальных исследований	
9	Проверка воспроизводимости эксперимента	
10	Общие положения ТПЭ	
11	Кодирование факторов	
12	Классификация факторов экспериментальных исследований	
13	Классификация видов измерений	
14	Рандомизация эксперимента	
15	Метод полного факторного эксперимента	ПК -4.1 ПК -4.2 ПК -5.1 ПК -5.2
16	Метод дробных реплик	
17	Метод ортогонального центрального композиционного планирования	
18	Метод ротатабельного планирования	
19	Основы теории ошибок измерений	ПК -5.1 ПК -5.2
20	Точность измерений (определение)	
21	Основные источники ошибок	
22	Классификация погрешностей	
23	Алгоритм определения грубых погрешностей	
24	Виды измерений и погрешностей	

25	Случайные погрешности и их распределение	
26	Закон сложения случайных ошибок	
27	Доверительный интервал и доверительная вероятность	
28	Группы систематических погрешностей и методы их компенсации	
29	Определение грубых погрешностей	
30	Определение числа измерений	
31	Суммарная погрешность	
32	Ошибки первого и второго рода	
33	Обработка результатов эксперимента	
34	Методы графического изображения результатов измерений	ПК -4.1
35	Методы подбора эмпирических формул	ПК -4.2
36	Основы корреляционно-регрессионного анализа	ПК -5.1
37	Экспертные оценки в инженерных исследованиях	ПК -5.2
38	Методы экспертных оценок для принятия решений	
39	Анкетирование и опрос экспертов	
40	Методы упорядочения альтернатив	
41	Методика анализа потребительских свойств электрооборудования с применением экспертных методов	
42	Расчет обобщенных показателей потребительских свойств электрооборудования	
43	Какие основные принципы абстрактного мышления, примененяются для решения инженерных задач	
44	Основные приемы и методы направленные на самореализацию и раскрытие творческого потенциала исследователя	
45	Какие руководящие и нормативные документы по планированию и проведению исследований	
46	Как оформляются отчеты по результатам научных исследований и журналы проведения экспериментальных исследований	
47	Основные методы и средства при проведении экспериментальных исследований	
48	Методы анализа и оценки полученных результатов	
49	Методы анализа и оценки результатов исследований технологий и технических средств АПК	
50	Принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	В. П. Соловьев, Е. М. Богатов.	Организация эксперимента : учебное пособие	Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 256 с. - Библиогр.: с.215. - Доп. УМО по образованию. - ISBN 978-5-94178-302-1 : 350-78.	Всех разделов	10 экз.	0
2	П. Н. Учаев, С. А. Чевычелов, С. П. Учаева ; под общ. ред. П.Н Учаева.	Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах : учебное пособие	Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 176 с. - Рек. УМО вузов по образованию. - ISBN 978-5-94178-273-4 : 288-00	Всех разделов	10 экз.	0
3	В. Я. Хорольский [и др.].	Экспериментальные исследования в электроэнергетике и агроинженерии : учебное пособие	Зерноград : ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. - 108 с. - Библиогр.: с.98-99. - Прил.: с.100-105. - Доп. М-вом сельского хозяйства РФ. - ISBN 978-5-91833-089-0 : 120-00.	Всех разделов	100 экз.	1
4	Г. П. Ерошенко, Ю. И. Березнев	Ерошенко Г.П. Решение инженерных задач в условиях неопределенности: Учебное пособие ФГОУ ВПО	Саратовский ГАУ. - Саратов : СГАУ, 2004. - 158 с. - Библиогр.: с.156-157. - Прил.: с.158. - Доп. УМО вузов по агроинженерному образованию. - ISBN 5-7011-0401-X : 45-00.	Всех разделов	28 экз.	1
5	Сидняев, Н.И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для магистров	М. : Юрайт, 2012. - 399 с. - (Магистр). - Библиогр.: с.396-399. - Прил.: с.387-395. - Рек. УМО. - ISBN 978-5-9916-1878-6 : 402-16.	Всех разделов	5 экз.	0

1	2	3	4	5	6	7
6	Доспехов, Б.А.	Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / 6-е изд., стереотип.	- Москва : Альянс, 2011. - 352 с. : ил. - Прил.: с.317-340. - Доп. Гл. управл. высшего и среднего с/х образования М-ва сельского хозяйства СССР. - ISBN 978-5-903034-96-3 : 495-00.	Всех разделов	20 экз.	0
7	П.Т. Корчагин, М.М. Украинцев, П.В. Гуляев.	Теория инженерного эксперимента: методические указания к практическим занятиям студентов для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия	– Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» в г. Зернограде, 2022. – 58 с. http://ачии.рф/files/a8299f6c-fcc5-4b9a-8c9b-651f271a495c.pdf	Всех разделов	-	-

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Гордеев, А.С.	Моделирование в агроинженерии : учебник - 2-е изд., испр. и доп.	СПб. : Лань, 2014. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.376. - Рек. УМО вузов РФ. - ISBN 978-5-8114-1572-4 : 700-04.	Всех разделов	5 экз.	0
2	А. В. Смиряев, А. В. Исачкин, Л. К. Панкина	Моделирование в биологии и сельском хозяйстве: учебное пособие;	ФГОУ ВПО РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева. - М. : РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2008. - 132 с. - Библиогр.: с.130. - доп. УМО вузов РФ. - ISBN 978-5-9675-0198-2 : 650-00.	Всех разделов	4 экз.	0

1	2	3	4	5	6	7
3	Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров	Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учебное пособие. - 4-е. изд., стер.	- М. : Высшая школа, 2007. - 479 с. : ил. - Библиогр.: с.474-475. - Прил.: с.472-473. - Рек. М-вом образования и науки РФ. - ISBN 978-5-06-005820-8 : 464-20.	Всех разделов	8 экз.	0
4	А. В. Пантелеев, Т. А. Летова.	Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие / - 3-е. изд., стер.	М. : Высшая школа, 2008. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с.543-544. - Рек. УМО вузов РФ. - ISBN 978-5-06-00137-8 : 745-80.	Всех разделов	10 экз.	0
5	В. И. Муштаев, В. Е. Токарев.	Основы инженерного творчества : учебное пособие	М. : Дрофа, 2005. - 254 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с.251. - Доп. УМО по образованию. - ISBN 5-7107-7993-8 : 78-72.	Всех разделов	22 экз.	0

5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»(http://window.edu.ru).
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru)
3. Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс (http://base.consultant.ru/)
4. ЭБС «Лань» http:// www.e.lanbook.com.
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http:// www.biblioclub.ru.
6. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лекции (по всем модулям)	Microsoft Windows XP Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Практические занятия (по всем модулям)	Microsoft Windows XP Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Лабораторные работы (по всем модулям)	Microsoft Windows XP Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Самостоятельная работа	Аскон Компас 14	КАД-14-0711 бессрочная сетевая лицензия
	Microsoft Windows 7 Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	7-Zip	Свободно распространяемое ПО https://www.7-zip.org/download.html
	AIMP	Свободно распространяемое ПО https://www.aimp.ru/?do=download
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5
1	Подготовка к выполнению практических работ	А. В. Пантелеев, Т. А. Летова.	Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие / - 3-е. изд., стер.	М. : Высшая школа, 2008. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с.543-544. - Рек. УМО вузов РФ. - ISBN 978-5-06-00137-8 : 745-80.
2	Подготовка к выполнению практических работ	П. Н. Учаев, С. А. Чевычелов, С. П. Учаева ; под общ. ред. П.Н Учаева	Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах : учебное пособие	Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 176 с. - Рек. УМО вузов по образованию. - ISBN 978-5-94178-273-4 : 288-00
3	Подготовка теоретического материала	Гордеев, А.С.	Моделирование в агроинженерии : учебник - 2-е изд., испр. и доп.	СПб. : Лань, 2014. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.376. - Рек. УМО вузов РФ. - ISBN 978-5-8114-1572-4 : 700-04.
4	Подготовка теоретического материала	Сидняев, Н.И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для магистров	М. : Юрайт, 2012. - 399 с. - (Магистр). - Библиогр.: с.396-399. - Прил.: с.387-395. - Рек. УМО. - ISBN 978-5-9916-1878-6 : 402-16.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
1-118 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели. Мультимедийное оборудование: ноутбук, переносной проектор мультимедийный Acer. Доска маркерная. Посадочных мест 28.
1-121 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электрических машин и аппаратов, электромеханики. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 36. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук
1-122 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория эксплуатации энергетического оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели. Мультимедийное оборудование: проектор мультимедийный Acer, ПЭВМ, экран. Доска интерактивная. Ноутбук. Посадочных мест 38.
1-216 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели. Мультимедийное оборудование Проектор Acer. Экран для проектора. Доска меловая Посадочных мест 80.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114

1	2
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
1-119 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом 19.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2-253 Аудитория курсового проектирования и самостоятельной работы. **Компьютерный класс курсового и дипломного проектирования.** 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Комплект учебной мебели. Компьютерный класс на 12 рабочих мест, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок PentiumDual E2200, 2.8Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 6 шт., монитор Samsung 923 – 12шт., Системный блок С 2.67Ггц, 512Mb, 120Gb HDD – 1 шт. монитор LG T710PH – 1 шт., Посадочных мест 20

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, справочников. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и др. Решение задач по алгоритму.
Подготовка к экзамену/зачету	Поиск литературы и составление библиографии, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.