

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ А.Н. Ярыгин

_____ В.В. Вахнина

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.05.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерный эксперимент в электроэнергетике и электрохозяйстве

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3						
Часов по РУП	108						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		4					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				3			3
Лекции				4			4
Лабораторные							
Практические				8			8
Контактная работа				12			12
Сам. работа				92			92
Контроль				4			4
Итого				108			108

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.05.02 Инженерный эксперимент в электроэнергетике и электрохозяйстве
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать у бакалавров умения и навыки создания и анализа математических моделей; сформировать знания о формах математического описания установившихся режимов энергосистем, способах задания исходной информации, алгоритмах решения систем уравнений, алгоритмах решения оптимизационных задач.

Задачи:

1. Научить законам механики и электротехники в описании реальных технических систем.
2. Научить основным этапам создания моделей, физической и математической модели объекта.
3. Научить методам проверки адекватности модели, её тестирования.
4. Научить численным методам решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины и основы электропривода», «Электромагнитные и электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Преобразовательные установки систем электроснабжения», «Электротехнологические установки предприятий», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: методы организации и проведения инженерного эксперимента; вопросы выбора измерительных средств и планирования эксперимента; методы обработки данных эксперимента и их анализа
	Уметь: использовать средства вычислительной техники в обработке результатов эксперимента; делать выводы и рекомендации по результатам обработки эксперимента
	Владеть: методами анализа размерностей физических величин; описанием результатов эксперимента математическими зависимостями
- способность использовать методы анализа и моделирования	Знать: основные законы электротехники
	Уметь: использовать основные законы электротехники при составлении и

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ния электрических цепей (ОПК-3)	анализе электрических схем Владеть: базовыми навыками моделирования электрических элементов для исследования различных электрофизических процессов
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	Знать: методы анализа и сбора информации, правила работы с технической информацией по подбору оборудования, способы нормирования и формы представления характеристик оборудования Уметь: анализировать полученные данные и составлять электрические схемы при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, выбирать необходимое оборудование Владеть: общей методологией разработки и использования нормативных и технических документов

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Предмет и задачи курса. Основные положения курса
1. Введение в теорию инженерного эксперимента	1.1. Основы теории инженерного эксперимента. Основные определения и понятия инженерного эксперимента. 1.2. Активный и пассивный эксперимент. 1.3. Инструментальное обследование электроемкого оборудования на промышленных предприятиях
2. Природа экспериментальных ошибок и неопределенностей	2.1. Виды ошибок. Природа и показатели случайных ошибок и неопределенностей. 2.2. Определения случайной ошибки измерительной системы. Распределение системы. 2.3. Инструментальное обследование графиков нагрузки и удельных расходов энергоресурсов.
3. Ошибка и неопределенность эксперимента в целом	3.1. Показатели точности. Применение общего уравнения. 3.2. Планирование экспериментов. Нахождение неопределенности результатов. Ошибки результатов эксперимента. 3.3. Инструментальное обследование качества электроэнергии.
4. Последовательность испытаний и план эксперимента	4.1. Определения интервалов между экспериментальными данными. Порядок проведения эксперимента. 4.2. Многофакторные эксперименты: классические и факторные планы.
5. Статистический анализ данных	5.1. Проверка значимости с помощью X - критерия. 5.2. Критерий Стьюдента. 5.3. Дисперсионный анализ. 5.4. Пуассоновское распределение.
6. Графический анализ данных	6.1. Метод наименьших квадратов. 6.2. Исследование функций графическими методами. Неопределенность при графическом анализе.
7. Математический анализ данных	7.1. Значение цифры. Подбор многочленов по эмпирическим данным. 7.2. Интерполяция и экстраполяция. 7.3. Дифференцирование и интегрирование.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

Разработчик программы:

доцент, доцент, к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

В.Н. Кузнецов
(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины «Инженерный эксперимент в электроэнергетике и электрохозяйстве»

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения **4**

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного сред- ства)	Рекомен- дуемая ли- тература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обучения, реализую- щие применяемую образовательную технологию	в часах	Формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Введение	Предмет и задачи курса. Основные по- ложения курса	0,5		–		Проблемная лек- ция, информаци- онная лекция	4	Изучение теорети- ческого материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой от- ветов на вопросы.	Проектор Ноутбук Экран	Проверка усвоения теоретического материала	№ 1 (осн) 1-2 (доп)
1. Введение в тео- рию инженерного эксперимента	1.1. Основы теории инженерного экспе- римента. Основные определения и поня- тия инженерного экс- перимента. 1.2. Активный и пас- сивный эксперимент. 1.3. Инструменталь- ное обследование электроемкого обору- дования на промыш- ленных предприятиях	0,5		1		Проблемная лек- ция, информаци- онная лекция, практическое за- нятие в групповой форме	10	Изучение теорети- ческого материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой от- ветов на вопросы. Подготовка к прак- тическим занятиям	Проектор Ноутбук Экран	Оценка решения практических работ и провер- ка усвоения ма- териала	№ 1 (осн) 1-2 (доп)
2. Природа экспе- риментальных ошибок и неопре- деленностей	2.1. Виды ошибок. Природа и показатели случайных ошибок и неопределенностей. 2.2. Определения слу- чайной ошибки изме- рительной системы. Распределение систе-	0,5		1		Проблемная лек- ция, информаци- онная лекция, практическое за- нятие в групповой форме	10	Изучение теорети- ческого материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой от- ветов на вопросы. Подготовка к прак- тическим занятиям	Проектор Ноутбук Экран	Оценка решения практических работ и провер- ка усвоения ма- териала	№ 1 (осн) 1-2 (доп)

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного сред- ства)	Рекомен- дуемая ли- тература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обучения, реализую- щие применяемую образовательную технологию	в часах	Формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	мы. 2.3. Инструменталь- ное обследование графиков нагрузки и удельных расходов энергоресурсов.										
3. Ошибка и не- определенность эксперимента в целом	3.1. Показатели точ- ности. Применение общего уравнения. 3.2. Планирование экспериментов. Нахождение неопре- деленности результа- тов. Ошибки резуль- татов эксперимента. 3.3. Инструменталь- ное обследование ка- чества электроэнер- гии.	0,5		1		Проблемная лек- ция, информаци- онная лекция, практическое за- нятие в групповой форме	12	Изучение теорети- ческого материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой от- ветов на вопросы. Подготовка к прак- тическим занятиям	Проектор Ноутбук Экран	Оценка решения практических работ и провер- ка усвоения ма- териала	№ 1 (осн) 1-2 (доп)
4. Последователь- ность испытаний и план экспери- мента	4.1. Определения ин- тервалов между экс- периментальными данными. Порядок проведения экспери- мента. 4.2. Многофакторные эксперименты: клас- сические и факторные планы.	0,5		1		Проблемная лек- ция, информаци- онная лекция, практическое за- нятие в групповой форме	12	Изучение теорети- ческого материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой от- ветов на вопросы. Подготовка к прак- тическим занятиям	Проектор Ноутбук Экран	Оценка решения практических работ и провер- ка усвоения ма- териала	№ 1 (осн) 1-2 (доп)
5 Статический анализ данных	5.1. Проверка значи- мости с помощью X -	0,5		1		Проблемная лек- ция, информаци-	12	Изучение теорети- ческого материала	Проектор Ноутбук	Оценка решения практических	№ 1 (осн) 1-2 (доп)

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного сред- ства)	Рекомен- дуемая ли- тература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обучения, реализую- щие применяемую образовательную технологию	в часах	Формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	критерия. 5.2. Критерий Стью- дента. 5.3. Дисперсионный анализ. 5.4. Пуассоновское распределение.					онная лекция, практическое за- нятие в групповой форме		по учебникам и учебным пособиям с подготовкой от- ветов на вопросы. Подготовка к прак- тическим занятиям	Экран	работ и провер- ка усвоения ма- териала	
6. Графический анализ данных	6.1. Метод наимень- ших квадратов. 6.2. Исследование функций графически- ми методами. Неопре- деленность при гра- фическом анализе.	0,5		2			16				№ 1 (осн) 1-2 (доп)
7. Математиче- ский анализ дан- ных	7.1. Значащие цифры. Подбор многочленов по эмпирическим данным. 7.2. Интерполяция и экстраполяция. 7.3. Дифференцирова- ние и интегрирование.	0,5		1			16				№ 1 (осн) 1-2 (доп)
Итого:		4		8			92				
		108									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Оценка ответов по теоретической части	Необходимо посещение лекционных и практических занятий	«зачтено»	Студент ответил на все контрольные вопросы, выполнил практическое задание
Оценка выполнения практических заданий		«не зачтено»	Студент не ответил на контрольные вопросы, не выполнил практическое задание

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет	Для допуска к зачету необходимо выполнение всех форм текущего контроля	«зачтено»	Студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; защитил реферат
		«не зачтено»	Студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; не защитил реферат

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

8. Вопросы к зачёту

№ п/п	Вопросы
1.	Инженерный эксперимент. Определения и термины. Обозначения.
2.	Экспериментальная модель.
3.	Задачи, решаемые экспериментально.
4.	Организационные стороны экспериментальной работы.
5.	Факторы, учитываемые перед началом исследований, связанных с производством
6.	Инструментальное обследование электроемкого оборудования на промышленных предприятиях.
7.	Виды ошибок.
8.	Природа и показатели случайных ошибок и неопределенностей.
9.	Определения случайной ошибки измерительной системы. Распределение системы.
10.	Ошибка и неопределенность эксперимента в целом.
11.	Повышение компактности эксперимента и анализ размерностей.
12.	Особенности проведения активного эксперимента
13.	Инструментальное обследование графиков нагрузки и удельных расходов энергоресурсов.
14.	Серия параллельных опытов.
15.	Интервалы (шаги) для переменных.
16.	Порядок (последовательность) проведения эксперимента.
17.	Рандомизация.
18.	Показатели точности. Применение общего уравнения.
19.	Планирование экспериментов. Нахождение неопределенности результатов.
20.	Простейшее планирование.
21.	Основные методы планирования многофакторного эксперимента.
22.	Полный факторный эксперимент.
23.	Дробный факторный эксперимент.
24.	Ошибки результатов эксперимента.
25.	Инструментальное обследование качества электроэнергии.
26.	Определения интервалов между экспериментальными данными.
27.	Многофакторные эксперименты: классические и факторные планы.
28.	Формальные методы отбора факторов.
29.	Проверка значимости с помощью χ^2 – критерия.
30.	Критерий Стьюдента.
31.	Дисперсионный анализ.
32.	Критерий равенства (однородности) ряда средних значений.
33.	Пуассоновское распределение.
34.	Метод наименьших квадратов.
35.	Исследование функций графическими методами.
36.	Неопределенность при графическом анализе.
37.	Значащие цифры. Подбор многочленов по эмпирическим данным.
38.	Интерполяция и экстраполяция.
39.	Дифференцирование и интегрирование.
40.	Типовые этапы экспериментального исследования.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	1. Введение в теорию инженерного эксперимента	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Устный опрос. Выполнение практических заданий
2	2. Природа экспериментальных ошибок и неопределенностей	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Устный опрос. Выполнение практических заданий. Тест
3	3. Ошибка и неопределенность эксперимента в целом	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Устный опрос. Выполнение практических заданий
4	4. Последовательность испытаний и план эксперимента	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Устный опрос. Выполнение практических заданий. Тест
5	5. Статистический анализ данных	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Устный опрос. Выполнение практических заданий
6	6. Графический анализ данных	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Устный опрос. Выполнение практических заданий
7	7. Математический анализ данных	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Устный опрос. Выполнение практических заданий. Тест

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

9.2.1. Опрос по теоретическому материалу

Опрос по теоретическому материалу при выполнении практических заданий и обсуждение полученных результатов.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил больше чем на половину вопросов;
- оценка «не зачтено» - если студент ответил на половину или меньше вопросов.

9.2.2. Типовые практические задания

1. Исследование показателей точности произведения и частных.
2. Исследование показателей точности для произвольной функции.
3. Планирование эксперимента с точки зрения анализа ошибок.
4. Нахождение неопределенности результата с помощью графиков и диаграмм.
5. Определения допустимых пределов отклонений результатов эксперимента.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент выполнил практическое задание;
- оценка «не зачтено» - если студент не выполнил практическое задание.

9.2.3. Типовые тестовые задания

1. Отличительные особенности эксперимента заключаются в следующем:
 - ☐ исследователь сам вызывает интересующие его явления
 - ☐ устанавливает причинно-следственные связи между явлениями
 - ☐ варьирует условия возникновения явлений
 - ☐ эксперимент можно повторять многократно
 - ☐ условия проведения эксперимента строго контролируются и фиксируются
2. Зависимая переменная – это:
 - переменная, которая зависит от экспериментатора, фактор, изменяемый экспериментатором
 - переменная, которая не зависит от экспериментатора, фактор, изменение которого зависит от независимой переменной
3. Идеальный эксперимент – это
 - эксперимент, в котором меняется только независимая переменная, другие условия остаются неизменными
 - эксперимент, в котором меняется только зависимая переменная
 - правильно спланированный эксперимент
 - эксперимент, в котором все испытуемые эквивалентны
 - эксперимент с экспериментальной и контрольной группой
4. Операциональная валидность характеризует:
 - соответствие реального эксперимента идеальному
 - адекватность использования терминов при интерпретации экспериментальных фактов
 - соответствие плана эксперимента и методик фиксации переменных выдвинутой на основе теории гипотезе
 - адекватность и прогностичность теории
5. Конструктивная валидность показывает:
 - насколько полученные данные соответствуют реальности
 - соответствие эмпирической гипотезы, ЗП и НП теории, на основе которых они были выделены, адекватность использования терминов при интерпретации экспериментальных фактов
 - соответствие плана эксперимента и методик фиксации переменных выдвинутой на основе теории гипотезе

6. Чем больше внешних переменных воздействует на зависимую переменную, тем:
- ☐ хуже внутренняя валидность эксперимента
 - ☐ больше вероятность получения артефактов
 - ☐ больше условий нужно проконтролировать в эксперименте
7. Артефакт – это:
- достоверный вывод, полученный при правильном планировании эксперимента
 - недостоверный вывод из-за низкой внешней валидности эксперимента
 - вывод, полученный в результате воздействия на зависимую переменную факторов, не учтенных в опыте
8. Селекция – это фактор, нарушающий внутреннюю валидность эксперимента, при котором:
- испытуемые неравномерно выбывают из экспериментальной и контрольной групп
 - меняется состояние испытуемых
 - испытуемые изменяются с течением времени
 - экспериментатор имеет дело с неэквивалентными по составу группами
9. Эффект тестирования изменяет результаты эксперимента:
- из-за того, что были неправильно подобраны методики фиксации переменных
 - из-за того, что предварительное тестирование оказывает влияние на итоговое
 - из-за низкой операциональной валидности эксперимента
 - из-за статистической регрессии
10. Что не относится к факторам, нарушающим внутреннюю валидность эксперимента:
- инструментальная погрешность
 - экспериментальный отсев
 - эффект истории
 - эффект смешения
 - статистическая регрессия
11. Внешняя валидность определяет:
- ☐ соответствие результатов эксперимента реальной жизненной ситуации
 - ☐ возможность переноса результатов эксперимента на различные условия
 - ☐ адекватность эксперимента реальности
12. Проблема внешней валидности эксперимента:
- в принципе разрешима, если подобрать соответствующий экспериментальный план и методы математической обработки
 - в принципе неразрешима
13. Активность экспериментатора в эксперименте предполагает:
- ☐ планирование эксперимента
 - ☐ организацию разных уровней НП
 - ☐ проведение эксперимента
 - ☐ фиксацию и измерение переменных
14. В эксперименте проверяется гипотеза о:
- связи между явлениями
 - причинно-следственной связи между явлениями

- научных предположениях, выдвинутых на основе теории
- операционализации переменных

15. Рандомизация – это:

- исключение внешних переменных
- случайный отбор испытуемых для создания эквивалентных групп
- случайное варьирование НП по уровням

16. Прием балансировки для контроля влияния внешних переменных предполагает:

- создание постоянных условий на протяжении всего эксперимента
- исключение внешних переменных из ситуации эксперимента
- использование экспериментальной и контрольной группы для вывода о влиянии внешних переменных на зависимую
- изменение порядка предъявления стимулов для контроля эффекта последовательности

17. Интраиндивидуальная схема проведения эксперимента предполагает:

- предъявление разных уровней НП разным группам
- предъявление разных уровней НП одной группе
- предъявление разных уровней НП одному испытуемому

18. Какой план предпочтительнее?

- межгрупповой
- интраиндивидуальный
- зависит от цели исследования

19. Недостаток межгруппового плана заключается

- в неэквивалентности групп
- в эффекте последовательности
- в необратимости эффекта первоначального воздействия

20. Эксперимент возможен, если НП представлена

- хотя бы одним уровнем
- минимум двумя уровнями
- минимум тремя уровнями
- не имеет значения

21. Истинный эксперимент отличается от других

- ☐ наличием экспериментальной и контрольной групп
- ☐ применением стратегии создания эквивалентных групп - рандомизации
- ☐ завершением эксперимента тестированием и сравнением результатов двух групп

22. Факторный план – это план:

- с одной НП
- с несколькими НП
- с одной ЗП
- с несколькими ЗП

23. Недостаток плана для двух рандомизированных групп с предварительным и итоговым тестированием заключается в том, что

- ☐ нет эффекта тестирования

- ☐ есть эффект тестирования
- ☐ снижена внешняя валидность
- ☐ снижена внутренняя валидность

24. План вида 2x2 предполагает:

- наличие двух групп и двух воздействий
- наличие двух независимых переменных по два уровня в каждой
- наличие двух зависимых и двух независимых переменных по два уровня в каждой

25. План «Латинский квадрат» позволяет исследовать:

- влияние одной независимой переменной на несколько зависимых
- одновременное влияние трех переменных, имеющих два и более уровня
- влияние двух зависимых переменных на две независимых

26. Доэкспериментальные планы:

- планы эксперимента со сниженным контролем
- планы для нерандомизированных групп
- планы с одной группой
- это планы, которых лучше избегать в научных исследованиях

27. В квазиэксперименте:

- ☐ отсутствует процедура уравнивания групп
- ☐ сравниваются результаты неоднократного тестирования группы до и после экспериментального воздействия

28. Какая из приведенных схем не относится к квазиэкспериментальным:

- межгрупповая схема без рандомизации
- исследование единичного случая
- временной тренд
- схема «выбор, когда и на ком проводить измерение»

29. Наличие корреляционной связи между переменными предполагает, что:

- ☐ уровень одной переменной соответствует уровню другой переменной
- ☐ есть третья переменная, через которую связаны две изучаемые переменные
- ☐ возможно, это случайность
- ☐ возможно, выборка оказалась неоднородной
- ☐ одна переменная является причиной возникновения другой переменной

30. Решение в пользу рандомизации переменных:

- ☐ повышает внутреннюю валидность эксперимента
- ☐ понижает внутреннюю валидность эксперимента
- ☐ повышает внешнюю валидность
- ☐ понижает внешнюю валидность

31. Чтобы сделать вывод о том, что «X воздействует на Y, так что...» необходимо:

- ☐ чтобы событие X было раньше Y во времени
- ☐ чтобы была установлена закономерная связь X и Y
- ☐ чтобы на Y воздействовала только переменная X и никакая другая

32. Какое преимущество дает использование стратегии рандомизации в планировании исследования:

- повышает внутреннюю валидность эксперимента
- повышает внешнюю валидность
- репрезентативность выборки
- эквивалентность групп

33. Наиболее распространенными экспериментальными планами являются

- ☐ планы с одной НП и одной ЗП
- ☐ планы с одной НП и несколькими ЗП
- ☐ планы с несколькими НП и одной ЗП
- ☐ планы с несколькими НП и несколькими ЗП

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил больше чем на половину вопросов теста;
- оценка «не зачтено» - если студент ответил на половину или меньше вопросов теста.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике», используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- практические занятия с устным опросом студентов и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение семинара с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1.	Горохов В. А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Горохов. - Минск : Новое знание, 2015 ; Москва : ИНФРА-М, 2015. - 655 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-755-1	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

А.М.Асаева

(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Аверченков В. И. Основы научного творчества [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - Брянск : Изд-во БГТУ, 2012. - 156 с.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Ли Р. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Ли ; Липецкий государственный технический университет. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - 189 с. : ил. - ISBN 978-5-88247-600-6	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	MathCAD	15	Акт п/п от 21.07.2009г. (Гос. Кон-тракт № 487 от 28.05.2009г.), срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон-	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 18, 6 этаж, (Э-609)	85,7	114

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	сультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2.	Лаборатория "Энергосбережение и энергосберегающие технологии". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические четырехместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), компьютерные Столы, лабораторные стенды, экран проектора, проектор, вводной автомат электроэнергии, компьютер в сборе, промышленный компьютер в сборе.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 3, 6 этаж, (Э-610)	50,1	20
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16