

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Башкирский институт технологий и управления

УТВЕРЖДАЮ

Директор БИТУ (филиала)

_____ Е.В. Кузнецова

«28» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.04.14 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ **Методы обработки экспериментальных данных**

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Управление энергетической эффективностью организаций
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

Мелеуз, 2026 г.

Программу составил(и):
к.т.н. доцент Пономарев Е.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Методы обработки экспериментальных данных"

разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144),

Руководитель ОПОП

Канд. техн. наук, доцент Сьянов Д.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от 28 апреля 2026 г. № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Цели освоения дисциплины «Методы обработки экспериментальных данных» направлены на формирование у студентов комплексного понимания методов математической и статистической обработки результатов исследований в области электроэнергетики, развитие навыков планирования и проведения экспериментальных исследований, а также способности применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач.

1.2. Задачи:

Задачи дисциплины «Методы обработки экспериментальных данных» включают в себя:

В рамках теоретической подготовки студенты должны: изучить основные понятия, методы и подходы к планированию экспериментальных исследований в области электроэнергетики; освоить современные модели и способы представления экспериментальных данных; исследовать физические величины и погрешности при их измерениях; изучить статистические методы оценки характеристик экспериментальных данных.

В процессе практической подготовки предполагается: формирование навыков работы с измерительной аппаратурой и специализированным программным обеспечением; освоение методов обработки и анализа экспериментальных данных; изучение принципов построения планов первого и второго порядка; овладение методами регрессионного анализа.

Для развития профессиональных навыков необходимо: сформировать умения проводить оценку точности и достоверности измерений; освоить методы линеаризации данных и применения метода наименьших квадратов; развить навыки работы с матричным представлением результатов эксперимента; изучить методы ортогонального планирования эксперимента.

В части формирования компетенций ставится задача: развить способность применять физико-математический аппарат для обработки данных; сформировать навыки построения математических моделей на основе экспериментальных данных; освоить методы оптимизации технологических процессов; развить умения составлять техническую документацию и отчёты по результатам исследований.

В рамках практического применения необходимо: сформировать навыки планирования и проведения экспериментальных исследований; освоить методы статистической обработки результатов измерений; развить умения применять полученные знания для решения задач управления энергетической эффективностью; сформировать компетенции по оценке погрешностей и точности измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: "Методы обработки экспериментальных данных"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Высшая математика	4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2	Теория систем и методы сетевого планирования и управления	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3	Общая энергетика	3	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6
4	Физика	3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	16	16	16	16
В том числе электрон.	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	124	124	124	124
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 7 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-3:Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Знает математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

ОПК-3.2: Умеет применять на практике физико-математический аппарат для решения профессиональных задач

ОПК-3.3: Владеет навыками проведения теоретического и экспериментального исследования с использованием соответствующего физико-математического аппарата

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Раздел 1. Основы обработки экспериментальных данных						
1.1	Тема 1. Теоретические основы обработки экспериментальных данных Краткое содержание: в ходе лекции рассматриваются фундаментальные понятия и определения, связанные с обработкой экспериментальных данных в электроэнергетике. Основное внимание уделяется классификации экспериментальных данных и методов их обработки. Подробно разбираются основные этапы обработки результатов измерений: от сбора первичных данных до их интерпретации и анализа. Особое внимание уделяется вопросам стандартизации процессов обработки данных, включая действующие нормативы и стандарты в области электроэнергетики. Знать: основные понятия и определения экспериментальных данных в электроэнергетике, классификацию методов обработки данных, последовательность основных этапов обработки результатов измерений, действующие стандарты и нормативные документы в области обработки данных, принципы стандартизации процессов обработки экспериментальной информации, особенности практического применения различных методов обработки данных в профессиональной деятельности. /Лек/	7	1	0	0	ОПК-3.1	Устный опрос
1.2	Тема 1. Теоретические основы обработки экспериментальных данных Краткое содержание: практическое занятие направлено на формирование практических навыков работы с экспериментальными данными. В ходе занятия студенты учатся определять типы экспериментальных данных, классифицировать методы	7	2	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2	Отчет о практической работе

	обработки для конкретных примеров, выполнять типовые операции обработки. Практическая работа включает работу со стандартами обработки данных и анализ полученных результатов. Студенты отрабатывают навыки применения различных методов обработки на конкретных примерах из области электроэнергетики. Знать: основные понятия и определения экспериментальных данных в электроэнергетике, классификацию методов обработки данных, последовательность основных этапов обработки результатов измерений, действующие стандарты и нормативные документы в области обработки данных, принципы стандартизации процессов обработки экспериментальной информации, особенности практического применения различных методов обработки данных в профессиональной деятельности. Уметь: корректно определять тип экспериментальных данных и подбирать оптимальные методы их обработки, классифицировать методы обработки в зависимости от конкретных задач исследования, выполнять обработку результатов измерений в соответствии с установленными стандартами, применять нормативные документы при работе с данными, проводить оценку качества и достоверности полученных результатов, составлять техническую документацию по итогам обработки экспериментальной информации. /Пр/						
1.3	Тема 1. Теоретические основы обработки экспериментальных данных Краткое содержание: самостоятельная работа предполагает углубленное изучение теоретических основ обработки экспериментальных данных. Студентам предлагается изучить дополнительную литературу по теме, проанализировать конкретные примеры обработки данных в электроэнергетике. Знать: основные понятия и определения экспериментальных данных в электроэнергетике, классификацию методов обработки данных, последовательность основных этапов обработки результатов измерений, действующие стандарты и	7	16	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	нормативные документы в области обработки данных, принципы стандартизации процессов обработки экспериментальной информации, особенности практического применения различных методов обработки данных в профессиональной деятельности. Уметь: корректно определять тип экспериментальных данных и подбирать оптимальные методы их обработки, классифицировать методы обработки в зависимости от конкретных задач исследования, выполнять обработку результатов измерений в соответствии с установленными стандартами, применять нормативные документы при работе с данными, проводить оценку качества и достоверности полученных результатов, составлять техническую документацию по итогам обработки экспериментальной информации. Владеть: практическими навыками работы с экспериментальными данными в сфере электроэнергетики, методиками классификации и выбора оптимальных способов обработки информации, технологией последовательной обработки результатов измерений, практическими навыками стандартизации процессов обработки данных, современными подходами к обработке экспериментальной информации, способностью эффективно использовать полученные знания для решения профессиональных задач в области электроэнергетики и управления энергетической эффективностью. /Ср/						
1.4	Тема 2. Физические и математические основы измерений Практическое занятие направлено на формирование практических навыков работы с измерительными приборами и обработки полученных данных. Студенты учатся определять характеристики физических величин, проводить оценку погрешностей измерений на конкретных примерах. В ходе занятия отрабатываются навыки применения математического аппарата для обработки экспериментальных данных. Особое внимание уделяется практическому применению различных методов представления результатов измерений.	7	2	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2	Отчет о практической работе

	Знать: физические величины и их основные характеристики в электроэнергетических системах, классификацию погрешностей измерений и методы их количественной оценки, математический аппарат, используемый при обработке экспериментальных данных, методы представления результатов измерений и их интерпретации, теоретические основы измерений в электроэнергетике, действующие стандарты и нормативные документы в области измерений. Уметь: определять характеристики физических величин при проведении измерений, оценивать погрешности измерений различных видов, применять математические методы для обработки экспериментальных данных, представлять результаты измерений в различных формах, проводить анализ полученных данных с учетом погрешностей, использовать современные методы обработки измерений в профессиональной деятельности. /Пр/						
1.5	Тема 2. Физические и математические основы измерений Самостоятельная работа реализуется через систему вопросов для самоподготовки и включает самостоятельное изучение теоретических основ физических и математических методов измерений, работу с основной и дополнительной литературой по теме. Знать: физические величины и их основные характеристики в электроэнергетических системах, классификацию погрешностей измерений и методы их количественной оценки, математический аппарат, используемый при обработке экспериментальных данных, методы представления результатов измерений и их интерпретации, теоретические основы измерений в электроэнергетике, действующие стандарты и нормативные документы в области измерений. Уметь: определять характеристики физических величин при проведении измерений, оценивать погрешности измерений различных видов, применять математические методы для обработки экспериментальных данных, представлять результаты измерений в различных формах, проводить анализ полученных данных с учетом погрешностей,	7	16	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	использовать современные методы обработки измерений в профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы с измерительными приборами и оборудованием, методами оценки погрешностей измерений, техникой применения математического аппарата при обработке данных, способами представления результатов измерений в технической документации, практическими навыками проведения измерений и их обработки, способностью эффективно использовать полученные знания для решения профессиональных задач в области электроэнергетики. /Ср/						
	Раздел 2. Раздел 2. Статистические методы обработки данных						
2.1	Тема 3. Статистический анализ экспериментальных данных В ходе лекции рассматриваются фундаментальные основы статистического анализа экспериментальных данных, включая элементы теории вероятностей и математической статистики. Основное внимание уделяется изучению статистических характеристик данных, методов оценки случайных погрешностей и критериев проверки статистических гипотез. Лекция охватывает вопросы построения вероятностных распределений, анализа выборочных характеристик и применения статистических критериев для оценки значимости результатов. Знать: основные положения теории вероятностей и математической статистики, методы расчёта статистических характеристик экспериментальных данных, способы оценки случайных погрешностей измерений, критерии проверки статистических гипотез, алгоритмы построения вероятностных распределений, принципы работы со статистическими пакетами программного обеспечения для обработки данных. /Лек/	7	1	0	0	ОПК-3.1	Устный опрос
2.2	Тема 3. Статистический анализ экспериментальных данных Практическое занятие направлено на формирование практических навыков статистического анализа экспериментальных данных. В ходе занятия студенты осваивают применение элементов теории вероятностей для оценки результатов измерений, учатся рассчитывать основные статистические характеристики и	7	2	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2	Отчет о практической работе

	оценивать случайные погрешности. Особое внимание уделяется практическому применению методов проверки статистических гипотез и работе со специализированным программным обеспечением для статистического анализа. Знать: основные положения теории вероятностей и математической статистики, методы расчёта статистических характеристик экспериментальных данных, способы оценки случайных погрешностей измерений, критерии проверки статистических гипотез, алгоритмы построения вероятностных распределений, принципы работы со статистическими пакетами программного обеспечения для обработки данных. Уметь: применять элементы теории вероятностей для комплексного анализа экспериментальных данных, рассчитывать основные статистические характеристики с учётом специфики измерений, оценивать случайные погрешности измерений и их влияние на результаты, проверять статистические гипотезы с использованием современных методов, использовать статистические критерии для объективной оценки значимости полученных результатов, эффективно работать со специализированным программным обеспечением для статистического анализа. /Пр/						
2.3	Тема 3. Статистический анализ экспериментальных данных Самостоятельная работа направлена на углубление знаний в области статистического анализа данных. Студенты самостоятельно изучают теоретические основы теории вероятностей, осваивают методы статистического анализа и выполняют индивидуальные задания по расчёту статистических характеристик. Знать: основные положения теории вероятностей и математической статистики, методы расчёта статистических характеристик экспериментальных данных, способы оценки случайных погрешностей измерений, критерии проверки статистических гипотез, алгоритмы построения вероятностных распределений, принципы работы со статистическими пакетами программного обеспечения для обработки данных.	7	16	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	Уметь: применять элементы теории вероятностей для комплексного анализа экспериментальных данных, рассчитывать основные статистические характеристики с учётом специфики измерений, оценивать случайные погрешности измерений и их влияние на результаты, проверять статистические гипотезы с использованием современных методов, использовать статистические критерии для объективной оценки значимости полученных результатов, эффективно работать со специализированным программным обеспечением для статистического анализа. Владеть: практическими навыками статистического анализа экспериментальных данных с применением современных методов, методами оценки достоверности результатов измерений и их интерпретации, техникой построения и анализа статистических распределений, практическими навыками проверки статистических гипотез в условиях неопределённости, способностью применять статистические методы для комплексной обработки экспериментальных данных в профессиональной деятельности, умением грамотно интерпретировать результаты статистического анализа с учётом специфики электроэнергетических систем. /Ср/						
2.4	Тема 4. Методы статистической обработки результатов Практическое занятие направлено на формирование практических навыков применения статистических методов обработки данных. Студенты осваивают методики проведения корреляционного и регрессионного анализа, учатся выполнять дисперсионный анализ результатов измерений. В ходе занятия отрабатываются навыки построения статистических моделей и их применения для решения задач электроэнергетики. Особое внимание уделяется интерпретации полученных результатов и оценке их достоверности. Знать: теоретические основы корреляционного анализа и особенности его применения в электроэнергетике, принципы построения и использования регрессионных моделей для	7	2	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2	Отчет о практической работе

	анализа энергетических процессов, методы дисперсионного анализа и оценки варибельности данных в энергетических системах, специфику применения статистических методов в энергетическом секторе при обработке экспериментальных данных, алгоритмы комплексной обработки экспериментальных данных с учётом особенностей электроэнергетических систем, критерии оценки достоверности полученных результатов статистического анализа. Уметь: проводить комплексный корреляционный анализ взаимосвязей между различными параметрами энергетических систем, строить и анализировать регрессионные модели для прогнозирования и оптимизации энергетических процессов, выполнять дисперсионный анализ результатов измерений с целью выявления значимых факторов влияния, применять современные статистические методы для обработки данных электроэнергетики с учётом специфики отрасли, грамотно интерпретировать результаты статистического анализа в контексте профессиональной деятельности, объективно оценивать достоверность полученных выводов и рекомендаций, эффективно использовать специализированное программное обеспечение для статистической обработки данных. /Пр/						
2.5	Тема 4. Методы статистической обработки результатов Самостоятельная работа направлена на углубление знаний в области статистической обработки данных. Студенты самостоятельно изучают теоретические основы корреляционного и регрессионного анализа, осваивают методы дисперсионного анализа. Знать: теоретические основы корреляционного анализа и особенности его применения в электроэнергетике, принципы построения и использования регрессионных моделей для анализа энергетических процессов, методы дисперсионного анализа и оценки варибельности данных в энергетических системах, специфику применения статистических методов в энергетическом секторе при обработке экспериментальных данных, алгоритмы комплексной обработки экспериментальных	7	16	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	данных с учётом особенностей электроэнергетических систем, критерии оценки достоверности полученных результатов статистического анализа. Уметь: проводить комплексный корреляционный анализ взаимосвязей между различными параметрами энергетических систем, строить и анализировать регрессионные модели для прогнозирования и оптимизации энергетических процессов, выполнять дисперсионный анализ результатов измерений с целью выявления значимых факторов влияния, применять современные статистические методы для обработки данных электроэнергетики с учётом специфики отрасли, грамотно интерпретировать результаты статистического анализа в контексте профессиональной деятельности, объективно оценивать достоверность полученных выводов и рекомендаций, эффективно использовать специализированное программное обеспечение для статистической обработки данных. Владеть: практическими навыками проведения комплексного статистического анализа экспериментальных данных в области электроэнергетики, современными методами построения и верификации статистических моделей энергетических процессов, техникой оценки взаимосвязей между исследуемыми параметрами с учётом специфики отрасли, практическими навыками дисперсионного анализа для выявления значимых факторов влияния на энергетические процессы, способностью эффективно применять статистические методы для решения профессиональных задач в области электроэнергетики, умением работать с большими массивами данных в энергетическом секторе с использованием современных информационных технологий, навыками профессиональной интерпретации результатов статистического анализа в контексте функционирования электроэнергетических систем. /Ср/						
	Раздел 3.Раздел 3. Планирование и проведение экспериментов						
3.1	Тема 5. Основы планирования экспериментальных исследований В ходе лекции рассматриваются фундаментальные принципы и	7	1	0	0	ОПК-3.1	Устный опрос

	методы планирования экспериментальных исследований в электроэнергетике. Основное внимание уделяется целям и задачам планирования экспериментов, классификации типов экспериментальных исследований. Лекция включает изучение методик планирования однофакторных и многофакторных экспериментов, особенностей их проведения и обработки полученных результатов. Особое внимание уделяется оптимизации процесса исследования и минимизации погрешностей. Знать: основные цели и задачи планирования экспериментальных исследований, классификацию и особенности различных типов экспериментальных исследований, теоретические основы планирования однофакторных и многофакторных экспериментов, принципы построения эффективных экспериментальных схем, методы оптимизации экспериментальных условий с учётом специфики исследуемых процессов, критерии оценки эффективности планирования экспериментов, способы определения оптимального количества опытов для получения достоверных результатов, современные методики составления матриц планирования с учётом особенностей исследуемых систем. /Лек/						
3.2	Тема 5. Основы планирования экспериментальных исследований Практическое занятие направлено на формирование практических навыков планирования и проведения экспериментальных исследований. Студенты осваивают методики постановки целей и задач эксперимента, учатся выбирать оптимальные типы исследований для решения конкретных профессиональных задач. В ходе занятия отрабатываются навыки планирования однофакторных и многофакторных экспериментов, включая составление матриц планирования и определение необходимого количества опытов. Знать: основные цели и задачи планирования экспериментальных исследований, классификацию и особенности различных типов экспериментальных исследований, теоретические основы планирования однофакторных и многофакторных экспериментов, принципы построения эффективных экспериментальных схем, методы оптимизации	7	2	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2	Отчет о практической работе

	экспериментальных условий с учётом специфики исследуемых процессов, критерии оценки эффективности планирования экспериментов, способы определения оптимального количества опытов для получения достоверных результатов, современные методики составления матриц планирования с учётом особенностей исследуемых систем. Уметь: грамотно формулировать цели и задачи экспериментальных исследований с учётом специфики решаемых профессиональных задач, выбирать оптимальные типы экспериментальных исследований для эффективного решения конкретных научно-технических проблем, планировать однофакторные эксперименты с учётом особенностей исследуемых процессов и условий проведения исследований, разрабатывать детальные планы многофакторных экспериментов с учётом взаимосвязей между исследуемыми параметрами, составлять корректные матрицы планирования с учётом всех значимых факторов влияния, определять наиболее значимые факторы, влияющие на исследуемые процессы, объективно оценивать необходимое количество опытов для получения статистически достоверных результатов, эффективно оптимизировать условия проведения экспериментальных исследований для достижения поставленных целей. /Пр/						
3.3	Тема 5. Основы планирования экспериментальных исследований Самостоятельная работа направлена на углубление знаний в области планирования экспериментальных исследований. Студенты самостоятельно изучают теоретические основы планирования экспериментов, осваивают методики оптимизации экспериментальных исследований. Знать: основные цели и задачи планирования экспериментальных исследований, классификацию и особенности различных типов экспериментальных исследований, теоретические основы планирования однофакторных и многофакторных экспериментов, принципы построения эффективных экспериментальных схем, методы оптимизации экспериментальных условий с учётом специфики исследуемых процессов, критерии оценки	7	16	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	эффективности планирования экспериментов, способы определения оптимального количества опытов для получения достоверных результатов, современные методики составления матриц планирования с учётом особенностей исследуемых систем. Уметь: грамотно формулировать цели и задачи экспериментальных исследований с учётом специфики решаемых профессиональных задач, выбирать оптимальные типы экспериментальных исследований для эффективного решения конкретных научно-технических проблем, планировать однофакторные эксперименты с учётом особенностей исследуемых процессов и условий проведения исследований, разрабатывать детальные планы многофакторных экспериментов с учётом взаимосвязей между исследуемыми параметрами, составлять корректные матрицы планирования с учётом всех значимых факторов влияния, определять наиболее значимые факторы, влияющие на исследуемые процессы, объективно оценивать необходимое количество опытов для получения статистически достоверных результатов, эффективно оптимизировать условия проведения экспериментальных исследований для достижения поставленных целей. Владеть: практическими навыками планирования экспериментальных исследований различного типа с учётом специфики решаемых задач, современными методами определения оптимальных условий проведения экспериментов, техникой построения и анализа матриц планирования с учётом особенностей исследуемых систем, способностью всесторонне анализировать влияние различных факторов на исследуемые процессы и их взаимосвязи, практическими навыками оптимизации экспериментальных исследований для достижения максимальной эффективности, умением объективно оценивать эффективность планирования экспериментов на всех этапах исследования, способностью успешно применять полученные знания для решения широкого спектра профессиональных задач в области экспериментальных исследований, комплексными навыками обработки, анализа и						
--	---	--	--	--	--	--	--

	интерпретации результатов экспериментальных исследований с учётом специфики исследуемых процессов. /Ср/						
3.4	Тема 6. Методика проведения экспериментальных исследований Практическое занятие направлено на формирование практических навыков проведения экспериментальных исследований. Студенты осваивают методики подготовки к эксперименту, учатся выбирать оптимальное измерительное оборудование и проводить корректные измерения. В ходе занятия отрабатываются навыки обработки экспериментальных данных, построения графиков и диаграмм, а также анализа полученных результатов с учетом возможных погрешностей. Знать: основные этапы и последовательность подготовки к проведению экспериментальных исследований, критерии и методики выбора оптимальной измерительной аппаратуры и оборудования с учётом специфики исследуемых процессов, современные методы и передовые методики проведения различных типов измерений, эффективные способы обработки и всестороннего анализа экспериментальных данных с использованием современных программных средств, методы комплексной оценки погрешностей измерений и их влияния на достоверность результатов, требования к оформлению научно-технической документации и результатов исследований в соответствии с действующими стандартами, фундаментальные принципы обеспечения достоверности и воспроизводимости экспериментальных данных, особенности эксплуатации и технического обслуживания различных типов измерительных приборов и систем. Уметь: грамотно планировать и организовывать комплексную подготовку к проведению экспериментальных исследований с учётом всех технических и организационных аспектов, осуществлять обоснованный и аргументированный выбор измерительной аппаратуры на основе анализа технических характеристик и требований к измерениям, проводить точные и корректные измерения с учётом специфики исследуемых процессов и условий проведения	7	2	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2	отчет о практической работе

	эксперимента, эффективно обрабатывать полученные экспериментальные данные с использованием современных методов и программных средств, всесторонне анализировать результаты исследований с учётом возможных источников погрешностей и их влияния на итоговые показатели, объективно оценивать достоверность и воспроизводимость полученных результатов, составлять детальные технические задания на проведение экспериментов с учётом всех необходимых требований и условий, профессионально оформлять научно-техническую документацию и отчёты по результатам проведённых исследований. /Пр/						
3.5	Тема 6. Методика проведения экспериментальных исследований Самостоятельная работа направлена на углубление знаний в области методики проведения экспериментальных исследований. Студенты самостоятельно изучают теоретические основы подготовки к эксперименту, осваивают современные методы выбора измерительной аппаратуры. Знать: основные этапы и последовательность подготовки к проведению экспериментальных исследований, критерии и методики выбора оптимальной измерительной аппаратуры и оборудования с учётом специфики исследуемых процессов, современные методы и передовые методики проведения различных типов измерений, эффективные способы обработки и всестороннего анализа экспериментальных данных с использованием современных программных средств, методы комплексной оценки погрешностей измерений и их влияния на достоверность результатов, требования к оформлению научно-технической документации и результатов исследований в соответствии с действующими стандартами, фундаментальные принципы обеспечения достоверности и воспроизводимости экспериментальных данных, особенности эксплуатации и технического обслуживания различных типов измерительных приборов и систем. Уметь: грамотно планировать и организовывать комплексную подготовку к проведению экспериментальных исследований с учётом всех технических и	7	16	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	организационных аспектов, осуществлять обоснованный и аргументированный выбор измерительной аппаратуры на основе анализа технических характеристик и требований к измерениям, проводить точные и корректные измерения с учётом специфики исследуемых процессов и условий проведения эксперимента, эффективно обрабатывать полученные экспериментальные данные с использованием современных методов и программных средств, всесторонне анализировать результаты исследований с учётом возможных источников погрешностей и их влияния на итоговые показатели, объективно оценивать достоверность и воспроизводимость полученных результатов, составлять детальные технические задания на проведение экспериментов с учётом всех необходимых требований и условий, профессионально оформлять научно-техническую документацию и отчёты по результатам проведённых исследований. Владеть: комплексными практическими навыками подготовки к проведению экспериментальных исследований, включая разработку планов, методик и программ испытаний, современными методиками выбора оптимального измерительного оборудования с учётом специфики решаемых задач, проверенными техниками проведения точных и достоверных измерений с использованием различных типов измерительных систем, передовыми методами обработки экспериментальных данных с применением современных программных средств, эффективными способами анализа и профессиональной интерпретации результатов исследований с учётом специфики исследуемых процессов, практическими навыками оценки погрешностей, неопределённостей и достоверности измерений, профессиональными умениями работы с различными типами измерительных приборов и систем в условиях реального эксперимента, способностью грамотно оформлять научно-техническую документацию и отчёты по результатам проведённых экспериментов в соответствии с действующими стандартами и требованиями. /Ср/						
--	---	--	--	--	--	--	--

	Раздел 4. Раздел 4. Современные методы обработки данных						
4.1	Тема 7. Компьютерные методы обработки экспериментальных данных В ходе лекции рассматриваются современные подходы к компьютерной обработке экспериментальных данных, включая обзор специализированного программного обеспечения и инструментов автоматизации. Основное внимание уделяется принципам работы с современными программными продуктами для обработки информации, методам визуализации результатов и создания технической документации. Лекция охватывает вопросы интеграции различных инструментов обработки данных, особенностей автоматизации процессов и формирования профессиональных отчетов. Знать: современные программные продукты и инструменты для комплексной обработки экспериментальных данных, принципы функционирования и особенности применения систем автоматизации процессов обработки информации, эффективные методы визуализации результатов исследований с использованием различных графических средств и инструментов, действующие стандарты и требования к оформлению технической документации и аналитических отчетов, алгоритмы интеграции разнородных инструментов и систем обработки данных, особенности работы с современными базами данных и системами хранения информации, актуальные требования к представлению и презентации результатов научных исследований, функциональные возможности и ограничения современных средств анализа данных. /Лек/	7	1	0	0	ОПК-3.1	Устный опрос
4.2	Тема 7. Компьютерные методы обработки экспериментальных данных Практическое занятие направлено на формирование практических навыков работы с программным обеспечением для обработки экспериментальных данных. Студенты осваивают современные инструменты автоматизации процессов обработки информации, учатся создавать эффективные визуализации результатов исследований с помощью	7	2	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2	Отчет о практической работе

	графиков, диаграмм и других графических элементов. В ходе занятия отрабатываются навыки формирования структурированных отчетов и технической документации, включая оформление результатов в соответствии с установленными стандартами. Знать: современные программные продукты и инструменты для комплексной обработки экспериментальных данных, принципы функционирования и особенности применения систем автоматизации процессов обработки информации, эффективные методы визуализации результатов исследований с использованием различных графических средств и инструментов, действующие стандарты и требования к оформлению технической документации и аналитических отчетов, алгоритмы интеграции разнородных инструментов и систем обработки данных, особенности работы с современными базами данных и системами хранения информации, актуальные требования к представлению и презентации результатов научных исследований, функциональные возможности и ограничения современных средств анализа данных. Уметь: осуществлять обоснованный выбор оптимального программного обеспечения для решения конкретных задач обработки и анализа данных, эффективно автоматизировать процессы обработки экспериментальной информации с учетом специфики исследования, создавать информативные и наглядные визуализации результатов исследований, используя различные графические форматы и инструменты, формировать структурированные технические отчеты и документацию в соответствии с установленными стандартами, интегрировать различные программные инструменты и системы обработки данных для достижения максимальной эффективности, профессионально работать с базами данных и системами управления информацией, применять современные методы статистического и математического анализа данных, грамотно представлять результаты исследований в соответствии с действующими стандартами и						
--	--	--	--	--	--	--	--

	требованиями. /Пр/						
4.3	Тема 7. Компьютерные методы обработки экспериментальных данных Самостоятельная работа направлена на углубление знаний в области компьютерных методов обработки данных. Студенты самостоятельно изучают современные программные продукты, осваивают методы автоматизации процессов обработки информации и практикуются в создании визуализаций результатов. Особое внимание уделяется формированию навыков работы с различными инструментами обработки данных, включая интеграцию программных решений и создание профессиональных отчетов. Знать: современные программные продукты и инструменты для комплексной обработки экспериментальных данных, принципы функционирования и особенности применения систем автоматизации процессов обработки информации, эффективные методы визуализации результатов исследований с использованием различных графических средств и инструментов, действующие стандарты и требования к оформлению технической документации и аналитических отчетов, алгоритмы интеграции разнородных инструментов и систем обработки данных, особенности работы с современными базами данных и системами хранения информации, актуальные требования к представлению и презентации результатов научных исследований, функциональные возможности и ограничения современных средств анализа данных. Уметь: осуществлять обоснованный выбор оптимального программного обеспечения для решения конкретных задач обработки и анализа данных, эффективно автоматизировать процессы обработки экспериментальной информации с учетом специфики исследования, создавать информативные и наглядные визуализации результатов исследований, используя различные графические форматы и инструменты, формировать структурированные технические отчеты и документацию в соответствии с установленными стандартами,	7	16	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	интегрировать различные программные инструменты и системы обработки данных для достижения максимальной эффективности, профессионально работать с базами данных и системами управления информацией, применять современные методы статистического и математического анализа данных, грамотно представлять результаты исследований в соответствии с действующими стандартами и требованиями. Владеть: практическими навыками работы с современными программными продуктами для обработки, анализа и визуализации данных, методами и технологиями автоматизации процессов обработки экспериментальной информации, профессиональными техниками создания качественных визуализаций результатов исследований, практическими навыками формирования технической документации и отчетов, умениями интеграции различных программных инструментов и систем обработки данных, навыками работы с современными базами данных и системами управления информацией, методами комплексного анализа и интерпретации результатов исследований, способностью эффективно представлять полученные результаты в виде профессионально оформленных отчетов, презентаций и научных публикаций. /Ср/						
4.4	Тема 8. Оптимизация технологических процессов Практическое занятие направлено на формирование практических навыков оптимизации технологических процессов в электроэнергетике. Студенты осваивают методы анализа экспериментальных данных, учатся строить математические модели энергетических процессов и оценивать их эффективность. В ходе занятия отрабатываются навыки применения методов оптимизации для повышения энергоэффективности производства, а также методы оценки экономической целесообразности внедряемых решений. Знать: современные методы оптимизации технологических процессов в энергетическом секторе, основанные на комплексном анализе	7	2	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2	отчет о практической работе

	экспериментальных данных, фундаментальные принципы математического моделирования энергетических процессов, критерии и методики оценки эффективности внедряемых технологических решений, основные подходы к повышению энергоэффективности производственных процессов, алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных, особенности практического применения оптимизационных методов в условиях современного энергетического производства. Уметь: проводить всесторонний анализ экспериментальных данных для целей оптимизации технологических процессов, строить математические модели производственных процессов в энергетике, объективно оценивать эффективность предлагаемых технологических решений, эффективно применять методы оптимизации для повышения энергоэффективности производства, разрабатывать обоснованные рекомендации по совершенствованию технологических процессов, проводить экономическую оценку оптимизационных мероприятий и их влияния на производственные показатели. /Пр/						
4.5	Тема 8. Оптимизация технологических процессов Самостоятельная работа направлена на углубление знаний в области оптимизации технологических процессов. Студенты самостоятельно изучают современные методы оптимизации, осваивают техники математического моделирования энергетических процессов. В процессе работы выполняется практическая отработка навыков анализа экспериментальных данных, построения моделей и оценки эффективности технологических решений. Знать: современные методы оптимизации технологических процессов в энергетическом секторе, основанные на комплексном анализе экспериментальных данных, фундаментальные принципы математического моделирования энергетических процессов, критерии и методики оценки эффективности внедряемых технологических решений, основные подходы к повышению энергоэффективности производственных процессов,	7	12	0	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Вопросы для самоподготовки

	алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных, особенности практического применения оптимизационных методов в условиях современного энергетического производства. Уметь: проводить всесторонний анализ экспериментальных данных для целей оптимизации технологических процессов, строить математические модели производственных процессов в энергетике, объективно оценивать эффективность предлагаемых технологических решений, эффективно применять методы оптимизации для повышения энергоэффективности производства, разрабатывать обоснованные рекомендации по совершенствованию технологических процессов, проводить экономическую оценку оптимизационных мероприятий и их влияния на производственные показатели. Владеть: практическими навыками оптимизации технологических процессов на основе анализа экспериментальных данных, методами математического моделирования энергетических процессов различной сложности, современными техниками оценки эффективности технологических решений, подходами к повышению энергоэффективности производства, навыками комплексной обработки и анализа экспериментальных данных, умением применять оптимизационные методы в условиях реального энергетического производства, способностью оценивать экономическую эффективность внедряемых решений. /Ср/						
4.6	Подготовка и проведение зачета с оценкой Знает математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной Умеет применять на практике физико-математический аппарат для решения профессиональных задач Владеет навыками проведения теоретического и экспериментального исследования с использованием соответствующего физико-математического аппарата /ЗаО/	7	0	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	Вопросы к зачету с оценкой, итоговое тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**Кейс-технология**

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучаемых с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы)

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.

СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.

Целью СРС является овладение формированием компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.

В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности**

ОПК-3:Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Недостаточный уровень:

Знает математический аппарат

Умеет применять физико-математический аппарат

Владеет навыками проведения теоретического исследования

Пороговый уровень:

Знает математический аппарат аналитической геометрии

Умеет применять на практике физико-математический аппарат

Владеет навыками проведения экспериментального исследования

Продвинутый уровень:

Знает математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры

Умеет применять на практике физико-математический аппарат для решения задач

Владеет навыками проведения теоретического и экспериментального исследования

Высокий уровень:

Знает математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

Умеет применять на практике физико-математический аппарат для решения профессиональных задач

Владеет навыками проведения теоретического и экспериментального исследования с использованием соответствующего физико-математического аппарата

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ
Обучающийся демонстрирует:	Обучающийся демонстрирует:	Обучающийся демонстрирует:	Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	- знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы к устному опросу

Тема 1. Теоретические основы обработки экспериментальных данных

1. Что такое экспериментальные данные и какова их роль в электроэнергетике?
2. Перечислите основные этапы обработки экспериментальных данных.
3. В чем заключается суть первичной обработки результатов измерений?
4. Какие существуют виды погрешностей при обработке данных?
5. Каковы основные требования к оформлению результатов эксперимента?
6. Что такое репрезентативность выборки данных?
7. Какие методы контроля качества данных существуют?
8. В чем заключается принцип неопределенности измерений?
9. Как осуществляется систематизация экспериментальных данных?
10. Какие существуют способы представления результатов обработки данных?

Тема 3. Статистический анализ экспериментальных данных

1. Что такое статистический анализ и его основные задачи?
2. Перечислите основные статистические характеристики.
3. В чем заключается метод наименьших квадратов?
4. Какие существуют виды распределений случайных величин?
5. Как определяется доверительный интервал?
6. Что такое статистическая гипотеза и как она проверяется?
7. Какие существуют критерии проверки гипотез?
8. Как осуществляется корреляционный анализ данных?
9. В чем заключается регрессионный анализ?
10. Какие существуют методы выявления выбросов в данных?

Тема 5. Основы планирования экспериментальных исследований

1. Что такое планирование эксперимента и его цели?
2. Перечислите основные этапы планирования эксперимента.
3. Какие существуют типы экспериментальных исследований?
4. Как определяется необходимое количество опытов?
5. В чем заключается метод полного факторного эксперимента?

6. Что такое матрица планирования эксперимента?
7. Как осуществляется выбор факторов и уровней их варьирования?
8. Какие существуют критерии оптимизации эксперимента?
9. Как проводится предварительный анализ исследуемого процесса?
10. В чем заключается методика построения математической модели?

Тема 7. Компьютерные методы обработки экспериментальных данных

1. Какие программные средства используются для обработки данных?
2. В чем заключается автоматизация процессов обработки данных?
3. Какие существуют методы визуализации результатов?
4. Как осуществляется построение графиков и диаграмм?
5. Какие существуют способы хранения экспериментальных данных?
6. Как проводится статистическая обработка данных в Excel?
7. В чем заключается использование специализированного ПО для обработки данных?
8. Как осуществляется интеграция различных программных средств?
9. Какие существуют методы защиты данных при компьютерной обработке?
10. Как формируется итоговая документация?

Вопросы для самоподготовки:

Тема 1. Теоретические основы обработки экспериментальных данных

1. В чем заключается сущность теории обработки экспериментальных данных?
2. Каковы основные принципы организации экспериментальных исследований?
3. Какие существуют виды экспериментальных данных и их характеристики?
4. Как осуществляется систематизация и классификация данных?
5. В чем состоит теория погрешностей измерений?
6. Какие существуют методы контроля качества экспериментальных данных?
7. Как проводится верификация результатов исследований?
8. Каковы современные тенденции в развитии методов обработки данных?
9. Какие существуют подходы к стандартизации экспериментальных исследований?
10. В чем заключается методология обработки экспериментальных данных в энергетике?

Тема 2. Физические и математические основы измерений

1. Какие фундаментальные законы лежат в основе измерений в электроэнергетике?
2. Как осуществляется математическое описание измерительных процессов в энергетике?
3. В чем заключается теория измерительных преобразований в электрических системах?
4. Какие математические модели используются при описании измерений в энергетике?
5. Как проводится метрологическая оценка измерительных систем в электроэнергетике?
6. Какие существуют методы повышения точности измерений в энергетических установках?
7. Как осуществляется математическая обработка результатов измерений в электроэнергетике?
8. В чем заключается теория электрических измерений?
9. Какие существуют методы измерения электрических величин?
10. Как проводится оценка погрешностей измерений в энергетических системах?

Тема 3. Статистический анализ экспериментальных данных

1. Каковы основные положения математической статистики в обработке энергетических данных?
2. Как проводится статистическая оценка результатов измерений в электроэнергетике?
3. В чем заключается теория выборочного метода в энергетических исследованиях?
4. Какие существуют методы статистического анализа данных в электроэнергетике?
5. Как осуществляется проверка статистических гипотез в энергетических системах?
6. Какие существуют критерии оценки статистической значимости в энергетике?
7. Как проводится статистическое моделирование энергетических процессов?
8. В чем заключается метод статистического анализа временных рядов?
9. Как осуществляется оценка случайных погрешностей измерений?
10. Какие существуют методы выявления аномальных значений в энергетических данных?

Тема 4. Методы статистической обработки результатов

1. Какие существуют классические методы статистической обработки в энергетике?
2. В чем заключается теория интервальных оценок в энергетических исследованиях?
3. Как проводится корреляционный анализ данных в электроэнергетике?
4. Какие существуют методы регрессионного анализа в энергетических системах?
5. Как осуществляется дисперсионный анализ в электроэнергетике?
6. Какие существуют методы многомерного статистического анализа в энергетике?
7. Как проводится статистическое прогнозирование энергетических процессов?
8. В чем заключается метод статистического моделирования?
9. Как осуществляется оценка точности измерений статистическими методами?
10. Какие существуют способы обработки выбросов в энергетических данных?

Тема 5. Основы планирования экспериментальных исследований

1. Какие существуют теоретические основы планирования экспериментов в энергетике?
2. Как проводится математическое моделирование эксперимента в электроэнергетике?
3. В чем заключается теория оптимальных планов в энергетических исследованиях?
4. Какие существуют методы построения экспериментальных матриц в энергетике?
5. Как осуществляется оптимизация условий проведения эксперимента в электроэнергетике?
6. Какие существуют подходы к планированию многофакторных экспериментов в энергетике?
7. Как проводится статистический анализ результатов планирования в электроэнергетике?
8. В чем заключается методика выбора факторов эксперимента?
9. Как осуществляется оценка необходимого количества опытов?
10. Какие существуют способы построения математических моделей в энергетике?

Тема 6. Методика проведения экспериментальных исследований

1. Какие существуют теоретические основы методики эксперимента в электроэнергетике?
2. Как осуществляется математическое обоснование методики в энергетике?
3. В чем заключается теория погрешностей в экспериментальных исследованиях энергетики?
4. Какие существуют методы повышения достоверности результатов в электроэнергетике?
5. Как проводится математическая обработка экспериментальных данных в энергетике?
6. Какие существуют подходы к автоматизации эксперимента в электроэнергетике?
7. Как осуществляется метрологическое обеспечение эксперимента в энергетике?
8. В чем заключается методика выбора измерительной аппаратуры?
9. Как проводится калибровка измерительных приборов в энергетике?
10. Какие существуют способы регистрации экспериментальных данных?

Тема 7. Компьютерные методы обработки экспериментальных данных (продолжение)

1. Какие существуют теоретические основы компьютерной обработки данных в энергетике?
2. Как осуществляется математическое моделирование в компьютерных системах энергетики?
3. В чем заключается теория алгоритмов обработки данных в электроэнергетике?
4. Какие существуют методы компьютерной визуализации результатов в энергетике?
5. Как проводится статистический анализ в компьютерных системах энергетики?
6. Какие существуют подходы к автоматизации обработки данных в электроэнергетике?
7. Как осуществляется защита и хранение экспериментальных данных в компьютерных системах?
8. Какие программные средства используются для обработки энергетических данных?
9. В чем заключаются особенности распределенной обработки больших массивов данных в энергетике?
10. Как осуществляется интеграция различных программных комплексов при обработке данных?

Тема 8. Оптимизация технологических процессов

1. В чем заключается сущность оптимизации технологических процессов в энергетике?
2. Какие существуют методы оптимизации энергетических систем?
3. Как осуществляется математическое моделирование оптимизационных задач в энергетике?
4. В чем заключаются критерии оптимизации технологических параметров в электроэнергетике?
5. Как проводится статистический анализ эффективности оптимизационных решений?
6. Какие существуют подходы к повышению энергоэффективности производственных процессов?
7. Как осуществляется математическая оценка эффективности оптимизации в энергетике?
8. В чем заключаются методы контроля оптимизационных процессов в энергетических системах?
9. Как проводится анализ чувствительности оптимизационных решений?
10. Какие существуют способы внедрения оптимизационных решений в энергетическое производство?

Практические занятия:

Тема 1. Теоретические основы обработки экспериментальных данных. Краткое содержание: практическое занятие направлено на формирование практических навыков работы с экспериментальными данными. В ходе занятия студенты учатся определять типы экспериментальных данных, классифицировать методы обработки для конкретных примеров, выполнять типовые операции обработки. Практическая работа включает работу со стандартами обработки данных и анализ полученных результатов. Студенты отрабатывают навыки применения различных методов обработки на конкретных примерах из области электроэнергетики.

Тема 2. Физические и математические основы измерений. Практическое занятие направлено на формирование практических навыков работы с измерительными приборами и обработки полученных данных. Студенты учатся определять характеристики физических величин, проводить оценку погрешностей измерений на конкретных примерах. В ходе занятия отрабатываются навыки применения математического аппарата для обработки экспериментальных данных. Особое внимание уделяется практическому применению различных методов представления результатов измерений.

Тема 3. Статистический анализ экспериментальных данных. Практическое занятие направлено на формирование практических навыков статистического анализа экспериментальных данных. В ходе занятия студенты осваивают применение элементов теории вероятностей для оценки результатов измерений, учатся рассчитывать основные статистические характеристики и оценивать случайные погрешности. Особое внимание уделяется практическому применению методов проверки статистических гипотез и работе со специализированным программным обеспечением для статистического анализа.

Тема 4. Методы статистической обработки результатов. Практическое занятие направлено на формирование практических навыков применения статистических методов обработки данных. Студенты осваивают методики проведения

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Знать"

Задания на установление правильной последовательности

1. Укажите правильную последовательность этапов обработки экспериментальных данных:

1. Анализ полученных результатов
2. Сбор первичных данных
3. Систематизация информации
4. Математическая обработка данных
5. Представление результатов

2. Расставьте в правильном порядке этапы проведения измерений в электроэнергетике:

1. Обработка полученных результатов
2. Выбор метода измерения
3. Подготовка измерительной аппаратуры
4. Проведение измерений
5. Оценка погрешностей

3. Определите правильную последовательность действий при статистическом анализе данных:

1. Построение статистических графиков
2. Сбор и группировка данных
3. Расчет статистических характеристик
4. Формулировка выводов
5. Проверка статистических гипотез

4. Укажите верную последовательность этапов планирования эксперимента:

1. Выбор факторов и уровней их варьирования
2. Постановка цели эксперимента
3. Построение математической модели
4. Анализ предварительных данных
5. Составление плана эксперимента

5. Расположите в правильном порядке этапы оптимизации технологического процесса:

1. Разработка рекомендаций по внедрению
2. Построение математической модели
3. Выбор критериев оптимизации
4. Анализ результатов оптимизации
5. Поиск оптимальных параметров

Задания на установление соответствия

6. Установите соответствие между методом обработки данных и его назначением:

1. Метод средних
2. Дисперсионный анализ
3. Корреляционный анализ
4. Регрессионный анализ

- А) Определение взаимосвязи между переменными
Б) Оценка разброса данных относительно среднего значения
В) Выявление причинно-следственных связей
Г) Определение средних значений показателей

7. Соотнесите тип погрешности с её характеристикой:

1. Систематическая погрешность
2. Случайная погрешность
3. Грубая погрешность
4. Промах

- А) Возникает из-за небрежности или невнимательности при измерениях
Б) Изменяется случайным образом от измерения к измерению
В) Имеет постоянное значение или закономерное изменение
Г) Значительно превышает ожидаемые значения погрешности

8. Установите соответствие между этапом эксперимента и его содержанием:

1. Подготовительный этап
2. Этап проведения измерений
3. Этап обработки данных
4. Заключительный этап

- А) Анализ результатов и формулировка выводов
- Б) Сбор экспериментальных данных
- В) Планирование эксперимента и выбор оборудования
- Г) Математическая обработка полученных результатов

9. Соотнесите вид статистического распределения с его особенностью:

1. Нормальное распределение
2. Распределение Пуассона
3. Распределение Стьюдента
4. Равномерное распределение

- А) Применяется при малом количестве наблюдений
- Б) Описывает редкие события
- В) Характеризуется симметричностью относительно среднего
- Г) Все значения имеют одинаковую вероятность

10. Установите соответствие между критерием оптимизации и его применением:

1. Энергетический критерий
2. Экономический критерий
3. Технологический критерий
4. Экологический критерий

- А) Минимизация вредных выбросов
- Б) Снижение затрат на производство
- В) Повышение КПД оборудования
- Г) Улучшение качества продукции

Вопросы для проверки уровня обученности "Уметь"

Задание 1. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Основным признаком достоверного измерения является:

1. Высокая скорость получения результатов
2. Минимальное отклонение от истинного значения
3. Простота измерительной процедуры
4. Использование дорогостоящего оборудования

Задание 2. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Целью статистической обработки данных является:

1. Усложнение процесса анализа
2. Выявление закономерностей в данных
3. Увеличение объема информации
4. Создание математических моделей

Задание 3. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Основным критерием оптимизации технологического процесса является:

1. Минимизация затрат времени
2. Максимизация производительности
3. Достижение оптимального соотношения параметров
4. Снижение энергопотребления

Задание 4. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При планировании эксперимента необходимо учитывать:

1. Только основные факторы
2. Все возможные влияющие факторы
3. Только легко измеримые параметры
4. Только экономические показатели

Задание 5. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Метод наименьших квадратов применяется для:

1. Построения графиков
2. Аппроксимации экспериментальных данных
3. Оценки погрешностей
4. Классификации данных

Задание 6. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Точность измерения определяется:

1. Ценами деления шкалы прибора
2. Классом точности прибора
3. Совокупностью всех погрешностей
4. Условиями проведения измерений

Задание 7. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Статистическая гипотеза считается доказанной при:

1. Отсутствии противоречий
2. Достижении заданного уровня значимости
3. Совпадении с теоретическими данными
4. Подтверждении экспериментально

Задание 8. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Эффективность оптимизации оценивается по:

1. Снижению затрат
2. Достижению целевых показателей
3. Улучшению отдельных параметров
4. Сокращению времени процесса

Задание 9. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При обработке экспериментальных данных важно учитывать:

1. Только средние значения
2. Разброс значений
3. Максимальные показатели
4. Минимальные показатели

Задание 10. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Математическая модель считается адекватной, если:

1. Имеет простую форму
2. Хорошо описывает экспериментальные данные
3. Содержит минимальное количество параметров
4. Легко поддается расчетам

Вопросы для проверки уровня обученности "Владеть"

Задания с развернутым ответом.

Вопрос 1: При проведении эксперимента по измерению напряжения в электрической цепи были получены данные с большими отклонениями. Какие действия необходимо предпринять для устранения погрешностей?

Вопрос 2: В ходе статистического анализа данных эксперимента выявлены выбросы. Какие действия необходимо предпринять для их обработки?

Вопрос 3: При планировании эксперимента по исследованию энергоэффективности оборудования необходимо определить объем выборки. Какие действия нужно предпринять?

Вопрос 4: В процессе обработки экспериментальных данных обнаружена нелинейная зависимость между параметрами. Какие действия необходимо предпринять для построения математической модели?

Вопрос 5: При оптимизации технологического процесса необходимо выбрать критерии оптимизации. Какие действия нужно предпринять?

Вопрос 6: В ходе компьютерного анализа данных обнаружена аномалия в результатах измерений. Какие действия необходимо предпринять?

Вопрос 7: При измерении напряжения в цепи получены следующие значения (В): 220, 225, 218, 222, 224. Рассчитайте среднее значение напряжения и среднеквадратическое отклонение. Запишите ответ в вольтах с округлением до двух знаков после запятой.

Вопрос 8: В ходе эксперимента по исследованию энергопотребления получены данные: активная мощность $P=5000$ Вт, реактивная мощность $Q=3000$ вар. Рассчитайте полную мощность S в вольт-амперах и коэффициент мощности $\cos(\varphi)$. Запишите ответы с округлением до целого числа для мощности и до двух знаков после запятой для коэффициента мощности.

Вопрос 9: Вы проводите эксперимент по исследованию потерь электроэнергии в линии электропередачи. При анализе данных выявлены значительные расхождения между расчетными и экспериментальными значениями. Предложите последовательность действий для выявления и устранения причин этих расхождений.

Вопрос 10: При планировании эксперимента по исследованию энергоэффективности производственного процесса необходимо определить оптимальные параметры работы оборудования. Какие факторы следует учитывать при выборе этих параметров?

Итоговое тестирование:

1. Какой метод используется для выявления наличия связи между двумя переменными?

- а) Дисперсионный анализ
- б) Корреляционный анализ

г) Критерий Вилкоксона

4. Что такое генеральная совокупность в статистическом анализе?

- а) Совокупность всех возможных значений признака
- б) Выборка из всех возможных значений
- в) Набор экспериментальных данных
- г) Результаты статистической обработки

5. Какой показатель характеризует рассеяние результатов измерений?

- а) Среднее значение
- б) Среднее квадратическое отклонение
- в) Мода
- г) Медиана

6. Что является целью планирования эксперимента?

- а) Минимизация затрат
- б) Получение достоверных результатов
- в) Сокращение времени измерений
- г) Упрощение обработки данных

7. Какой метод используется для обработки нелинейных зависимостей?

- а) Метод скользящего среднего
- б) Метод наименьших квадратов
- в) Метод Монте-Карло
- г) Метод главных компонент

8. Что такое статистическая гипотеза?

- а) Предположение о свойствах генеральной совокупности
- б) Математическая модель процесса
- в) Результат эксперимента
- г) Прогноз развития событий

9. Какой фактор влияет на точность измерений в первую очередь?

- а) Квалификация оператора
- б) Условия окружающей среды
- в) Качество измерительного оборудования
- г) Метод измерения

10. Что определяет уровень значимости в статистическом анализе?

- а) Вероятность ошибки первого рода
- б) Доверительную вероятность
- в) Объем выборки
- г) Точность измерений

11. Какой метод используется для оценки случайных погрешностей?

- а) Метод максимального правдоподобия
- б) Статистический анализ
- в) Графический метод
- г) Метод наименьших квадратов

12. Что такое репрезентативность выборки?

- а) Достаточный объем выборки
- б) Случайный отбор элементов
- в) Способность отражать характеристики генеральной совокупности
- г) Однородность данных

13. Какой критерий используется для проверки нормальности распределения?

- а) Критерий Фишера
- б) Критерий Стьюдента
- в) Критерий Пирсона
- г) Критерий Фишера-Снедекора

14. Что является основным показателем точности измерений?

- а) Цена деления шкалы
- б) Класс точности прибора
- в) Среднее квадратическое отклонение
- г) Диапазон измерений

15. Какой метод применяется для обработки выбросов в данных?

- а) Метод медианного сглаживания
- б) Метод максимального правдоподобия
- в) Критерий Граббса
- г) Метод главных компонент

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);

- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
 - оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
 - по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.
- Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительные элементы:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается. Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырём сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если

используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам.

Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументированно строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств. Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и

упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплины;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.

При выполнении тестовых заданий рекомендуется:

- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Попов А.М., Лубенцов А.В. Методы обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: Монография. - Москва: Русайнс, 2022. - 334 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/944751
Л.1.2	Тазюков Ф. Х., Каратаев О. Р. Статистические методы обработки экспериментальных данных. С примерами и задачами [Электронный ресурс]: - Казань: КНИТУ, 2025. - 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/513559
Л.1.3	Воскобойников Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/256109
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Осипенко С. А. Статистические методы обработки и планирования эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 62 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598682

Л.2.2	Новосельцева М. А. Статистические методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Кемерово: КемГУ, 2020. - 91 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/186342
Л.2.3	Статистические методы обработки данных на основе информационных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Челябинск: ЮУТУ, 2020. - 106 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177111
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-102 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проекторы; Ноутбук; Экран; Звукоусиливающая аппаратура; Учебно-наглядные пособия.
8.2	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-303 - Лаборатория «Интернет технологии» Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 10 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
8.3	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-311 - Читальный зал библиотеки Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : 7 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.