

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Авторы-составители: **Елохов Александр Михайлович**
Чугайнова Лариса Валентиновна

Рабочая программа дисциплины
ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА
Код УМК 102377

Утверждено
Протокол №1
от «25» февраля 2025 г.

Пермь, 2025

1. Наименование дисциплины

Цифровая обработка результатов эксперимента

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ОП » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **18.02.12** Технология аналитического контроля химических соединений
направленность не предусмотрена

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Цифровая обработка результатов эксперимента** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений (направленность : не предусмотрена)

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений (направленность: не предусмотрена) на базе основного общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	2
Объем дисциплины (ак.час.)	72
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	28
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	44
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Цифровая обработка результатов эксперимента

Термины и определения. Погрешность измерений и расчетов результатов исследования.

Термины и определение: понятие эксперимент, измерение, погрешность, вероятность, случайная величина, параметр воздействия, отклик системы на воздействие, эксперимента, результат эксперимента. Основные подходы к изучению курса - теория вероятности.

Физическое значение погрешности измерений и расчета результатов эксперимента. Вероятность полученного результата измерений. Отклонение полученного результата измерений от истинной величины. Невозможность определения истинного значения результата измерений. Причины отклонения полученного результата измерений от истинного значения. Оценка вероятностного отклонения полученного результата измерений от истинного значения - физический смысл погрешности измерений. Проверка лабораторного оборудования и ее влияние на точность измерения. Эталон измерений. Одиночные и массовые измерения, влияние количества измерений на точность определения.

Прямые, косвенные, случайные погрешности

Прямые погрешности.

Возникновение прямой погрешности. Одиночные измерения и их влияние на точность определения требуемой величины переменной. Цена деления шкалы прибора. Шкала электронных приборов. Шкала электрофизических приборов. Измерения размеров образцов. Прямые погрешности, возникающие при измерении результатов исследований. Формулы расчета прямой погрешности. Слайды шкалы различных приборов. Слайды шкалы приборов для измерения силы тока и напряжения. Различные значения шкал и их значения для определения параметров тока. Погрешность измерения на весах. Значение приборов с электронной шкалой измерения. Примеры расчета прямой погрешности измерений.

Косвенные погрешности

Причины возникновения косвенных погрешности. Таблица уравнений расчета косвенных погрешности при использовании уравнений разности и сложения переменных величин с известной постоянной погрешностью, а также произведения и деления переменных величин с известной постоянной погрешностью. Примеры расчета физических величин с использованием различных типов измерений: измерений размеров образцов, измерение плотности материалов, измерения напряжения и силы тока.

Случайные погрешности

Эффективность массовых измерений отклика на внешнее воздействие. Графическая обработка результатов массового измерения случайных результатов. Нормальный закон распределения случайных величин, которые получают при измерении отклика системы на внешнее воздействие. Графическое представление закона нормального распределения случайных величин. Связь закона нормального распределения с точностью измерения. Необходимое число измерений. Введение понятия дисперсии закона нормального распределения случайных величин и использование параметра дисперсии для оценки погрешности измерений. Расчетная формула для оценки случайной погрешности.

Способы представления результатов исследования. Планирование эксперимента.

Табличный, графический и аналитический способы представления результатов исследования и измерения случайных величин. Значение каждого способа представления результатов измерения случайных величин отклика системы на внешнее воздействие. Преимущества и недостатки каждого способа представления результатов измерений.

Графический способ представления результатов исследования

Построение графических зависимостей. Интерполяции дискретных результатов измерений. Правила

интерполяции. Использование графических зависимостей для определения промежуточного значения отклика системы на внешнее воздействие, которые находятся в пределах переменных условий измерений и эксплуатации материала. Интерполяция графических зависимостей. Определение отклика системы на внешнее воздействие в условиях эксплуатации, отличающихся от условий эксперимента.

Математическая обработка графических зависимостей

Общие представления о получении математических уравнений из графических зависимостей.

Интерполяция экспериментальных данных. Тенденции графических зависимостей. Определение значений промежуточных показателей отклика системы на внешнее воздействие, показатель которого находится в рамках значений режимов испытаний. Экстраполяция графических зависимостей и определение отклика системы на внешнее воздействие, значение которого находится за пределами значений режимов испытаний. Компьютерные программы обработки графических зависимостей. Коэффициент корреляции между экспериментальными данными и графическими зависимостями. Нанесение на графики относительной ошибки измерений.

Компьютерные методы обработки результатов исследования: общие представления о программах обработки данных исследования.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 330 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19244-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/556185>
2. Основы теории эксперимента : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можаяева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 180 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16042-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/544882>

Дополнительная:

1. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18834-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/551771>
2. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Вшивков, А. В. Пестов ; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01619-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/539035>
3. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Л. В. Шевницына. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04610-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453616>
4. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия: теоретические основы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16280-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/530733>
5. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебник для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/566504>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.iprbookshop.ru> IPRbooks

<http://elibrary.ru> eLIBRARY.RU, РИНЦ

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Цифровая обработка результатов эксперимента** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет математических дисциплин, имеющий следующее оснащение: проектор мультимедийный переносной, ноутбук переносной, экран переносной, доска меловая, учебная мебель (столы, стулья), чертежные инструменты, модели фигур (набор каркасных моделей многогранников, демонстрационные модели круглых тел), измерительные инструменты, интерактивная доска.

Для проведения лабораторных работ - Лаборатория физико-химических методов анализа (ОАО «СМЗ»), оснащенная специализированным оборудованием и компьютером с соответствующим программным обеспечением.

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся оснащено:

компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ (ЕТИС (**student.psu.ru**)).

Библиотека оборудована: специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, компьютерами, ноутбуками, телевизором.

Все компьютеры, установленные в помещении библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice;

Kaspersky Endpoint Security for Business;

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;

Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО).

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Цифровая обработка результатов эксперимента**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Знать: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности при выявлении погрешностей. Уметь: в процессе работы с погрешностями разного типа определять задачи поиска информации, определять необходимые источники информации.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> Не знает: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности при выявлении погрешностей. Не умеет: в процессе работы с погрешностями разного типа определять задачи поиска информации, определять необходимые источники информации.
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> Знает: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности при выявлении погрешностей. Слабо умеет: в процессе работы с погрешностями разного типа определять задачи поиска информации, определять необходимые источники информации.
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	Знать: способы оформления результатов поиска информации для планирования эксперимента и представления результатов исследования. Уметь: в процессе	<p style="text-align: center;">Хорошо</p> Знает: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности при выявлении погрешностей. Умеет не в полной мере: в процессе работы с погрешностями разного типа определять задачи поиска информации, определять необходимые источники информации.
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> Знает: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности при выявлении погрешностей. Умеет: в процессе работы с погрешностями разного типа определять задачи поиска информации, определять необходимые источники информации.
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	Знать: способы оформления результатов поиска информации для планирования эксперимента и представления результатов исследования. Уметь: в процессе	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> Не знает: способы оформления результатов поиска информации для планирования эксперимента и представления результатов исследования. Не умеет: в процессе планирования

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	планирования эксперимента и представления результатов исследования определять задачи поиска информации, оценивать практическую значимость результатов поиска, оформлять результаты поиска	<p>Неудовлетворительно эксперимента и представления результатов исследования определять задачи поиска информации, оценивать практическую значимость результатов поиска, оформлять результаты поиска</p> <p>Удовлетворительно Знает: способы оформления результатов поиска информации для планирования эксперимента и представления результатов исследования. Слабо умеет: в процессе планирования эксперимента и представления результатов исследования определять задачи поиска информации, оценивать практическую значимость результатов поиска, оформлять результаты поиска</p> <p>Хорошо Знает: способы оформления результатов поиска информации для планирования эксперимента и представления результатов исследования. Умеет не в полной мере: в процессе планирования эксперимента и представления результатов исследования определять задачи поиска информации, оценивать практическую значимость результатов поиска, оформлять результаты поиска</p> <p>Отлично Знает: способы оформления результатов поиска информации для планирования эксперимента и представления результатов исследования. Умеет: в процессе планирования эксперимента и представления результатов исследования определять задачи поиска информации, оценивать практическую значимость результатов поиска, оформлять результаты поиска</p>
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	Знать: приемы структурирования информации для математической обработки данных. Уметь: в процессе математической обработки	<p>Неудовлетворительно Не знает: приемы структурирования информации для математической обработки данных. Не умеет: в процессе математической обработки данных определять необходимые</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	данных определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию, выделять наиболее значимое в перечне информации.	<p>Неудовлетворительно источники информации; планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию, выделять наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Удовлетворительно Знает: приемы структурирования информации для математической обработки данных. Слабо умеет: в процессе математической обработки данных определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию, выделять наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Хорошо Знает: приемы структурирования информации для математической обработки данных. Умеет не в полной мере: в процессе математической обработки данных определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию, выделять наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Отлично Знает: приемы структурирования информации для математической обработки данных. Умеет: в процессе математической обработки данных определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию, выделять наиболее значимое в перечне информации.</p>
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Знает и умеет на первоначальном уровне, как использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Неудовлетворительно Не знает и не умеет на первоначальном уровне, как использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Удовлетворительно Знает и умеет слабо на первоначальном уровне, как использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>деятельности</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает, но умеет частично на первоначальном уровне, как использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает и умеет на первоначальном уровне, как использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Термины и определения. Погрешность измерений и расчетов результатов исследования. Входное тестирование	Знает: Термины и определения. Умеет: Определять погрешность измерений и расчетов результатов исследования.
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Прямые, косвенные, случайные погрешности Защищаемое контрольное мероприятие	Знает: основные методы расчёта погрешностей. Умеет: объяснить способы оценки погрешностей при прямых и косвенных измерениях, а также основные методы и положения, которыми следует руководствоваться при обработке и представлении экспериментальных данных, составлении таблиц, построении графиков, использовать приёмы обработки результатов измерений.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Способы представления результатов исследования. Планирование эксперимента. Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает: основы математической обработки экспериментальных данных и основы планирования и организации эксперимента. Умеет: производить поиск, накопление и обработку научной информации, а также проводит, обрабатывает и оформляет результаты экспериментальных исследований; использует математические модели при выполнении экспериментально-производственных исследований, проведения экспериментальных работ по заданным планам с обработкой и анализом результатов измерений.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Математическая обработка графических зависимостей Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знания: общие представления о получении математических уравнений из графических зависимостей; интерполяция экспериментальных данных; тенденции графических зависимостей; определение значений промежуточных показателей отклика системы на внешнее воздействие; экстраполяция графических зависимостей и определение отклика системы на внешнее воздействие, значение которого находится за пределами значений режимов испытаний; основные компьютерные программы обработки графических зависимостей; коэффициент корреляции между экспериментальными данными и графическими зависимостями; нанесение на графики относительной ошибки измерений.</p> <p>Умения: выполнять анализ получаемых диаграмм, графиков и спектров; определять способы решения практической задачи, в том числе из сферы профессиональных задач; осуществлять поиск, отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи, используя современные информационные технологии; представлять информацию, соответствующую области будущей профессиональной деятельности, используя современные технологии.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Термины и определения. Погрешность измерений и расчетов результатов исследования.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет методами определения погрешности измерений и расчетов результатов исследований.	5
Характеризует основные термины и определения.	5

Прямые, косвенные, случайные погрешности

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Может создавать таблицы, строить графики и использовать методы обработки результатов измерений.	15
Понимает фундаментальные подходы и концепции анализа и визуализации экспериментальных данных.	5
Владеет ключевыми методиками оценки погрешностей.	5
Способен доступно объяснить, как оценивать ошибки при непосредственных и косвенных измерениях.	5

Способы представления результатов исследования. Планирование эксперимента.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Выполняет экспериментальные работы по заданным планам, обрабатывает и анализирует полученные измерения.	15
Проводит, обрабатывает и оформляет результаты экспериментов.	5
Демонстрирует знания в области основ математической обработки экспериментальных данных.	5
Объясняет принципы планирования и организации эксперимента.	5

Математическая обработка графических зависимостей

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Показывает умения: Проведение анализа диаграмм, графиков и спектров. Определение	20

<p>оптимальных методов решения практических задач, включая задачи из профессиональной сферы. Осуществление поиска и отбора информации, необходимой для решения конкретных задач, с использованием современных информационных технологий.</p> <p>Представление информации, соответствующей области будущей профессиональной деятельности, с применением современных технологий.</p>	
<p>Демонстрирует знания в вопросах: Основы получения математических моделей на основе графических зависимостей. Методы интерполяции экспериментальных данных. Анализ тенденций графических зависимостей. Определение промежуточных значений отклика системы на внешние воздействия. Экстраполяция графических зависимостей для прогнозирования отклика системы на внешние воздействия, выходящие за пределы экспериментальных режимов. Знание основных программных инструментов для обработки графических данных. Понимание концепции коэффициента корреляции между экспериментальными данными и графическими зависимостями. Навыки нанесения относительной погрешности измерений на графики.</p>	20