



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ***

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4
Семестр	

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

13.02.2020 г. протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

26.02.2020 г. протокол № 5

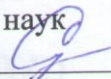
Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук  Р.С. Пишнограев

Рецензент:

директор СЦ, ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук

 Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Основы обработки экспериментальных данных» является воспитание и развитие у обучающихся умений и знаний, необходимых для анализа экспериментальных данных и составления обоснованных выводов по его результатам.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы обработки экспериментальных данных входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика и информационные технологии

Математика

Иностранный язык

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Метрология и средства измерений

Методы и средства диагностирования

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Средства передачи информации

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы обработки экспериментальных данных » обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
ОПК-2.2	Применяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов
ОПК-2.1	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 9,7 академических часов;
- аудиторная – 8 академических часов;
- внеаудиторная – 1,7 академических часов
- самостоятельная работа – 94,4 академических часов;

Форма аттестации - курсовая работа, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие сведения об эксперименте								
1.1 Понятия и определения дисциплины. Случайная величина, событие, наблюдение, выборка, генеральная совокупность,	4				2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.2 Типы случайных величин, типы и классификация событий, оценки вероятностей наблюдения случайной величины.					2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.3 Вероятности независимых событий. Биноминальное распределение.		0,5	0,5/0,5И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.4 Вероятности зависимых событий (условные вероятности). Дерево решений.		0,5	0,5/0,5И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.5 Непрерывные случайные величины. Гистограмма распределения. Функция плотности распределения вероятности. Вероятность наблюдения		0,5			4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.6 Центр, разброс распределения и их оценки.					4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.7 Теоремы и математическом ожидании и генеральной дисперсии.					4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для практических занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2

1.8 Доверительное оценивание параметров генеральной совокупности. Статистика Стьюдента, статистика Пирсона.		0,5	0,5/0,5И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для практических занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.9 Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания константе. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий.			0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для практических занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.10 Исключение ошибочных измерений. Заполнение пропущенных данных.			0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу	2	2/2И			36			
2. Корреляционный анализ								
2.1 Понятие коэффициента корреляции.					2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2.2 Автокорреляционная функция. Поиск периода сигнала по автокорреляционной функции.	4	0,25	0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2.3 Взаимная корреляционная функция. Поиск сдвига по фазе между сигналами по корреляционной функции. Определение инерционности объекта		0,25	0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		0,5	0,5/0,5И		10			
3. Дисперсионный анализ								
3.1 Суть дисперсионного анализа. Предпосылки к дисперсионному анализу. Однофакторный	4	0,25	0,25/0,25И		2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.2 Двухфакторный дисперсионный анализ.		0,25	0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		0,5	0,5/0,5И		6			
4. Регрессионный анализ								
4.1 Понятие линии регрессии. Метод наименьших квадратов.	4				2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
4.2 Переход к новому базису. Нормирование параметров уравнения регрессии.					2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2

4.3	Определение коэффициентов уравнения регрессии в соответствии с методом наименьших квадратов.		0,25	0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
4.4	Анализ результатов расчёта коэффициентов уравнения регрессии. Исключение незначимых компонент, определение адекватности, работоспособности уравнения.		0,25	0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу			0,5	0,5/0,5И		12			
5. Экспериментальные методы поиска оптимума									
5.1	Общие сведения об экспериментальных методах поиска экстремума функции. Области					2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.2	Метод линейного поиска экстремума функции.					2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.3	Градиентный метод поиска экстремума функции.	4				4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.4	Метод кругового восхождения (спуска) Уилсона-Бокса.		0,25	0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.5	Симплексный метод поиска экстремума функции.					4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.6	Метод случайного поиска экстремума функции.		0,25	0,25/0,25И		4	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу			0,5	0,5/0,5И		20			
6. Экспертный анализ									
6.1	Общие сведения об экспертном анализе. Области применения.					2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
6.2	Определение согласованности мнений экспертов. Коэффициенты корреляции Спирмэна и	4				2	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и описание заданий для лабораторных занятий	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу						4			
7. Зачёт									
7.1	Зачётное занятие	4				6,4	Подготовка к зачётному занятию	Собеседование, практические задания	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу						6,4			
Итого за семестр		4	4/4И			94,4		зао,кр	
Итого по дисциплине		4	4/4И			94,4		курсовая работа, зачет с оценкой	

## 5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Основы обработки экспериментальных данных» применяется модульно-компетентностная технология. Лекции проходят в традиционной форме. На лекционных занятиях применяются элементы лекции-визуализации, за счет представления части лекционного материала с помощью заранее подготовленных презентаций, слайдов с помощью мультимедийного оборудования.

Лекционный материал закрепляется на практических занятиях, на которых выполняются индивидуальные задания по пройденной теме. Также практические занятия проводятся в виде семинаров, цель которых максимально доступным путём (при помощи онлайн визуализации заранее подготовленных примеров по материалам лекционных занятий). На практических занятиях также применяются метод контекстного обучения, работы в команде и метод case-study, позволяющие усвоить учебный материал путём выявления связей между конкретным знанием и его применением, а также анализа конкретных ситуаций и поиска решений студентами. Защита результатов практических заданий проходит в виде диалога преподавателя и студента, преподавателем задаются контрольные вопросы с целью выяснения глубины знаний студента по данному разделу, при этом пробелы в знаниях студента восполняются дополнительными пояснениями, комментариями преподавателя.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем по дисциплине, подготовки к практическим занятиям и итоговой аттестации.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: устный опрос (собеседование) и практические задания, выполняемые с применением персонального компьютера, защита полученных результатов.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Нестеров, Н. И. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / Н. И. Нестеров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 141 с. — ISBN 978-5-906920-25-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121816> (дата обращения: 12.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140930> (дата обращения: 12.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Лукьянов, С.И. Основы микропроцессорной техники [Текст]: учеб. пособие. 3-е изд. / С.И. Лукьянов, Д.В. Швидченко, Е.С. Суспицын, Р.С. Пишнограев, Н.В. Швидченко, С.С. Красильников – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. — 139 с. — URL: [https://newlms.magtu.ru/pluginfile.php/1644725/mod\\_resource/content/1/Основы%20микрпроцессорной%20техники.pdf](https://newlms.magtu.ru/pluginfile.php/1644725/mod_resource/content/1/Основы%20микрпроцессорной%20техники.pdf) – Режим доступа: для авториз. пользователей.



1. 2. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08623-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454093> (дата обращения: 08.11.2020).

**в) Методические указания:**

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449686> (дата обращения: 08.11.2020).

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7 Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, программным обеспечением National Instruments LabView, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3. Программное обеспечение преподавателя. Примеры моделей распределений, выполнения лабораторных работ с визуализацией для LabView.
4. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Раздел (тема дисциплины)	Вид самостоятельной работы (№ темы)	Формы контроля
Общие сведения об эксперименте	- самостоятельное изучение литературных источников; - повторение лекционного материала; - подготовка к выполнению практических заданий;	Выполнение заданий на практических занятиях, устный опрос (собеседование).
Корреляционный анализ	- самостоятельное изучение литературных источников; - повторение лекционного материала; - подготовка к выполнению практических заданий;	Выполнение заданий на практических занятиях, устный опрос (собеседование).
Регрессионный анализ	- самостоятельное изучение литературных источников; - повторение лекционного материала; - подготовка к выполнению практических заданий;	Выполнение заданий на практических занятиях, устный опрос (собеседование).
Дисперсионный анализ	- самостоятельное изучение литературных источников; - повторение лекционного материала; - подготовка к выполнению практических заданий;	Выполнение заданий на практических занятиях, устный опрос (собеседование).
Экспериментальные методы поиска оптимума	- самостоятельное изучение литературных источников; - повторение лекционного материала; - подготовка к выполнению практических заданий;	Выполнение заданий на практических занятиях, устный опрос (собеседование).
Экспертный анализ	- самостоятельное изучение литературных источников; - повторение лекционного материала;	Выполнение заданий на практических занятиях, устный опрос (собеседование).
Итоговый контроль (зачёт)	- самостоятельное изучение литературных источников; - повторение лекционного материала;	Выполнение задания итогового контроля

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов: а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных		
ОПК-2.1	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Перечень вопросов к зачету 1. Определение случайной величины. 2. Понятие опыта, наблюдения, эксперимента, события, вероятности, объекта эксперимента, функции цели, фактора в эксперименте, выборочной и генеральной совокупности и т.д. 3. Классификация случайных величин по различным свойствам. 4. Классификация событий по различным свойствам. 5. Независимые события. Правила сложения и умножения вероятностей. 6. Биноминальные случайные величины, вероятность наблюдения к событий в n-ном количестве опытов. 7. Биноминальное распределение. Вероятность наблюдения не менее (не более) k событий в n-ном количестве опытов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Условная вероятность. Теорема Бейеса. Дерево решений при неизвестных начальных предпосылках. Проведение повторных опытов для повышения вероятности наблюдения события.</p> <p>9. Рекомендуемые правила построения гистограмм. Понятие функции плотности распределения вероятности, её свойства.</p> <p>10. Центр распределения и его точечные оценки – среднее, медиана, мода, срединное значение. Среднее значение двух случайных величин.</p> <p>11. Разброс распределения и его оценки – дисперсия, межквартильный интервал, минимакс. Дисперсия двух случайных величин.</p> <p>12. Интервальное оценивание математического ожидания.</p> <p>13. Интервальное оценивание генеральной дисперсии.</p> <p>14. Сравнение математического ожидания с константой. Сравнение двух математических ожиданий.</p> <p>15. Критерий маловероятного отклонения для исключения ошибочных данных.</p> <p>16. Интерполяционные методы для заполнения пропущенных наблюдений непрерывной случайной величины. Нормирование случайных процессов по времени.</p> <p>17. Коэффициент корреляции: формула расчёта, графическая интерпретация.</p> <p>18. Применение коэффициента корреляции для определения периодичности функции.</p> <p>19. Применение коэффициента корреляции для определения сдвига фаз между функциями одного периода.</p> <p>20. Применение коэффициента корреляции для определения времени реакции объекта на воздействие.</p> <p>21. Понятие идеальной линии регрессии. Метод наименьших квадратов.</p> <p>22. Переход к новому базису для различных регрессионных моделей.</p> <p>23. Нормирование входных параметров уравнения регрессии.</p> <p>24. Определение коэффициентов регрессионной модели методом наименьших квадратов.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>25. Оценка качества регрессионной модели – работоспособность и адекватность.</p> <p>26. Минимизация уравнения регрессионной модели – исключение незначимых слагаемых.</p> <p>27. Основные цели дисперсионного анализа случайных величин. Порядок подготовки данных для дисперсионного анализа.</p> <p>28. Порядок проведения однофакторного дисперсионного анализа.</p> <p>29. Порядок проведения двухфакторного дисперсионного анализа.</p> <p>30. Линейный метод поиск экстремума функции.</p> <p>31. Градиентный метод поиска экстремума функции.</p> <p>32. Метод крутого восхождения.</p> <p>33. Симплексный метод поиска экстремума функции.</p> <p>34. Метод случайного поиска экстремума функции.</p> <p>35. Экспертные методы анализа данных. Область применения.</p> <p>36. Расчёт согласованности мнений экспертов через коэффициент корреляции Спирмена.</p> <p>37. Расчёт согласованности мнений экспертов через коэффициент корреляции Кэндала.</p>
ОПК-2.2	Применяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов	Выполнение лабораторных и практических заданий с использованием специализированного программного обеспечения

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта с оценкой.

### **Показатели и критерии оценивания зачёта с оценкой:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

### **Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.