



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)**

***КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ***

Направление подготовки (специальность)  
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

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 \_\_\_\_\_ С.С. Красильников

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 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

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

Целями освоения дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии в научных исследованиях» являются: изучение и освоение современных компьютерных и информационных технологий, позволяющих при проведении научных исследований пользоваться глобальными информационными ресурсами.

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

Дисциплина Компьютерные технологии в научных исследованиях входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники

Методы математического моделирования

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

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

Производственная - научно-исследовательская работа

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии в научных исследованиях» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
ОПК-3.1	Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
ОПК-3.2	Применяет методы математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-4.1	Применяет методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ОПК-4.2	Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51,1 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 92,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение. Компьютерные технологии в научных исследованиях и образовании. Этапы развития								
1.1 Глобальные компьютерные сети. Принципы организации и построения	2			3/ИИ	11			
1.2 Организация ресурсов и служб				3/ИИ	8			
1.3 Поисковые системы. Примеры поисковых систем.				3/ИИ	8			
1.4 Поиск научно-технической информации				3/ИИ	8		Выполнение практического задания	
Итого по разделу				12/4И	35			
2. Проблемы информационной безопасности в компьютерных сетях								
2.1 Методы обеспечения информационной безопасности	2			4/ИИ	8			
2.2 Алгоритмы шифрования				4/ИИ	8			
2.3 Аппаратные средства защиты данных				4/ИИ	8		Выполнение практического задания	
Итого по разделу				12/3И	24			
3. Front-end and Back-end								
3.1 Язык HTML. Структура и организация	2			4/ИИ	8			
3.2 Python Django				4/ИИ	8			
3.3 Распределенные базы данных. Технология клиент-сервер. Кластеры				4/ИИ	6		Выполнение практического задания	
Итого по разделу				12/3И	22			

4. Искусственный интеллект								
4.1 Распознавание и синтез образцов	2			6/ИИ	5			
4.2 Искусственные нейронные сети. Глубокое обучение				6/ИИ	3			
4.3 Распознавание естественного языка				2	2			
4.4 Работа с большими данными				1	1,9			
Итого по разделу				15/2ИИ	11,9			
Итого за семестр				51/12ИИ	92,9		зао	
Итого по дисциплине				51/12ИИ	92,9		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образова-тельного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к сту-денту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

1.1 Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

– Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисципли-нарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

– Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями ре-альных объектов.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация обра-зовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

2.2 Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

– Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (де-монстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **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. Кириченко, А.В. Динамические сайты на HTML, CSS, JAVASCRIPT И BOOTSTRAP. Практика, практика и только практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ки-риченко, Е.В. Дубовик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108282>. — Загл. с экрана.

2. Риордан, Р.М. Программирование в MicrosoftSQLServer 2000 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.М. Риордан. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 860 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100418>. — Загл. с экрана.

3. Коэльо, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэльо, В. Ричарт ; пер. с англ. Слинкин А. А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/82818>. — Загл. с экрана.

4. Никифоров, С.Н. Методы защиты информации. Шифрование данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Никифоров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106734>. — Загл. с экрана.

### **б) Дополнительная литература:**

Зудилова, Т.В. Web-программирование HTML [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.В. Зудилова, М.Л. Бурков. — Электрон. дан. —

**в) Методические указания:**

**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
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
PostgreSQL	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Git	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Введение. Компьютерные технологии в научных исследованиях и образовании. Этапы развития	Углубленное изучение материала по указанной теме	35	Текущий контроль
2. Проблемы информационной безопасности в компьютерных сетях	Углубленное изучение материала по указанной теме	24	Текущий контроль
3. Front-end and Back-end	Углубленное изучение материала по указанной теме	22	Текущий контроль
4. Искусственный интеллект	Углубленное изучение материала по указанной теме	11,9	Текущий контроль
<b>Итого по разделу</b>		<b>92,9</b>	
<b>Подготовка к зачету/ экзамену</b>		<b>92,9</b>	<b>Промежуточный контроль</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>90,9</b>	<b>Зачет</b>

**Темы курсовых работ****Вариант №1**

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Двухканальный осциллограф» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна осциллографа. Интерфейс виртуального прибора должен содержать все основные возможности цифрового осциллографа: просмотра осциллограмм в реальном времени, регулировка разверток, смещений и т.д.

2. Обеспечить возможность включения/выключения записи измерительных данных в TDMS-файл.

3. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

4. Предусмотреть возможность настройки частоты дискретизации измеряемых сигналов.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №2

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Мультиметр» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна мультиметра. Интерфейс виртуального прибора должен содержать все основные возможности цифрового мультиметра: выбор измеряемого параметра, выбор диапазона измерения т.д.

2. Обеспечить возможность передачи измерительных данных по протоколу TCP/IP удаленному клиенту.

3. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

4. Предусмотреть возможность настройки частоты дискретизации измеряемых сигналов.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

### Вариант №3

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Статистический анализатор данных» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Виртуальный прибор должен обеспечивать сбор измерительной информации с заданного пользователем канала с возможностью выбора частоты дискретизации и объема выборки сигнала.

3. Измеренный сигнал должен быть статистически обработан: построена гистограмма распределения, выполнена проверка закона распределения на соответствие нормальному закону по критерию Пирсона, рассчитаны математическое ожидание и дисперсия, определены доверительные интервалы измеренной величины.

4. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №4

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Частотный анализатор сигналов» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Виртуальный прибор должен обеспечивать сбор измерительной информации с заданного пользователем канала с возможностью выбора частоты дискретизации и объема выборки сигнала.

3. Виртуальный прибор должен обеспечить возможность:

а) цифровой фильтрации данных (тип фильтра выбирается пользователем);

б) выполнения быстрого преобразования Фурье (результат анализа должен быть отображен на графиках);

в) анализа выбранной пользователем гармоник во времени.

4. Обеспечить возможность передачи результатов быстрого преобразования Фурье по протоколу TCP/IP удаленному клиенту.

5. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №5

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Анализатор вольтамперных характеристик» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Виртуальный прибор должен выполнять измерение и построение вольтамперной характеристики (ВАХ) полупроводникового диода или семейства ВАХ биполярного транзистора в автоматическом режиме.

3. По полученным ВАХ прибор должен автоматически определять напряжение открытия диода или транзистора, дифференциальные сопротивления.

4. Полученные ВАХ должны сохраняться в файл \*.TDMS.

5. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №6

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Преобразователь интерфейсов» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Виртуальный прибор должен выполнять прием сигнала по интерфейсу RS-232, вывод полученных данных на экран, передачу их на выбранный пользователем канал ЦАП.

3. Прибор должен вычислить среднеквадратичное значение сигнала, его максимум и минимум. Полученные данные должны передаваться на устройства под управлением Google Android посредством приложения NI DashBoard через точку доступа WiFi (предоставляется преподавателем).

4. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №7

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Генератор стандартных сигналов» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Виртуальный прибор должен выполнять по выбору пользователя генерацию на выходе заданного канала ЦАП сигнала полученного

а) по ТСР/IP от удаленного сервера;

б) из подпрограммы (разрабатывается студентом) генерации стандартных сигналов (синусоида, треугольник, пила) с возможностью выбора частоты, амплитуды, постоянной составляющей.

3. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №8

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Автоматический регулятор напряжения» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Алгоритм работы прибора состоит в следующем: программным способом задается величина напряжения, которое генерируется одним из каналов ЦАП, указанное напряжение параллельно регистрируется АЦП. Программным способом эмулируется возмущение исходного сигнала, которое складывается (вычитается) с заданным изначально значением. Система регулирования должна обеспечить стабилизацию выходного напряжения ЦАП. Систему регулирования требуется построить на базе ПИ-регулятора, постоянные времени которого задаются при помощи устройства под управлением Google Android посредством приложения NI DashBoard через точку доступа WiFi (предоставляется преподавателем).

3. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №9

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Анализатор формы сигналов» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Виртуальный прибор должен выполнять сбор сигнала при помощи АЦП с последующим вычислением следующих параметров: амплитуды, частоты, коэффициента гармоник.

3. В приборе должен быть реализован алгоритм детектирования отклонений параметров сигнала от установленных пользователем норм. Все отклонения должны быть зафиксированы в журнале событий с указанием даты и времени события, а также значений отклонившегося параметра.

4. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №10

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Драйвер бегущей строки» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.

2. Алгоритм работы прибора состоит в следующем: с устройства под управлением ОС Google Android посредством приложения NI DashBoard через точку доступа WiFi (предоставляется преподавателем) в виртуальный прибор передается три символа (комбинация цифр и букв) на выходе модуля цифрового ввода вывода должны формироваться управляющие сигналы семисегментным индикатором.

3. Вновь поступившие значения кодов (отличающиеся от текущих) должны быть сохранены в журнале событий с указанием даты и времени.

4. Разработать инструкцию пользователя виртуальным прибором.

Пояснительная записка должна содержать задание, рисунок главного окна, блок-схемы алгоритмов, код программы в среде LabView, инструкцию пользователя.

## Вариант №11

В среде LabView разработать виртуальный прибор «Цифровой регистратор сигналов» на базе модуля NI PXI (прибор выбрать самостоятельно, исходя из наличия в лабораторном классе).

1. Разработать дизайн рабочего окна виртуального прибора.
2. Виртуальный прибор должен выполнять сбор сигналов с аналоговых входов (не менее восьми входов).
3. Обеспечить возможность;
  - а) настройки частоты дискретизации и объема выборки сигналов;
  - б) записи сигналов в TDMS-файлы;
  - в) отображения сигналов на экране в реальном масштабе времени;
  - г) передачи сигналов по средствам Data Socket;
  - д) чтения данных из записанных TDMS-файлов и отображения информации на экране;
  - е) изменения количества отображаемых сигналов и масштабов.
- 3.

### 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-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		
ОПК-3.1	Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация поисковых систем. Сопоставительный анализ.</li> <li>2. Методы защиты информации в компьютерных сетях.</li> <li>3. Электронная подпись.</li> <li>4. Распознавание изображений.</li> <li>5. Распознавание речи.</li> <li>6. Сравнительный анализ искусственных нейронных сетей.</li> <li>7. Организация тестирования при дистанционном обучении.</li> </ol>
ОПК-3.2	Применяет методы математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «информация», ее виды</li> <li>2. Понятие «информационный ресурс»</li> <li>3. Информатизация, ее основные задачи</li> <li>4. Информационный рынок, его сектора</li> <li>5. Источники информации</li> <li>6. Понятие «система», ее особенности</li> <li>7. Понятия «информационная система» и «автоматизированная информационная система»</li> <li>8. Предметная область автоматизированной информационной системы</li> <li>9. Классификация автоматизированных информационных систем</li> <li>10. Категории пользователей АИС</li> <li>11. Понятие «информационные технологии»</li> <li>12. Поколения развития компьютеров и информационных технологий</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	
ОПК-4.1	Применяет методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация поисковых систем. Сопоставительный анализ.</li> <li>2. Методы защиты информации в компьютерных сетях.</li> <li>3. Электронная подпись.</li> <li>4. Распознавание изображений.</li> <li>5. Распознавание речи.</li> <li>6. Сравнительный анализ искусственных нейронных сетей.</li> <li>7. Организация тестирования при дистанционном обучении.</li> </ol>
ОПК-4.2	Использует современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание электронного учебника по заданному разделу определенной дисциплины.</li> <li>2. Создание фрагмента сайта кафедры.</li> <li>3. Разработка системы синтеза речевых сообщений.</li> <li>4. Распознавание слов команд.</li> <li>5. Выделение контуров в изображении.</li> </ol>

**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 зачета в конце каждого семестра.

Методические указания для подготовки к зачету: для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне поиска, воспроизведения, переработки и объяснения информации, но и

интеллектуальные навыки по выбору оптимального метода решения типовых задач, навыки решения проблем и задач повышенной сложности, вынесения критических суждений по поводу полученных результатов решения;

на оценку **«хорошо»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне поиска, воспроизведения, переработки и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения типовых проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач, применяя изученные алгоритмы;

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