



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
В.Р. Хрампин
03.02.2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Направление подготовки (специальность)
11.04.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленная электроника Индустрии 4.0

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2026 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

19.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой



Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель



В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

заведующий кафедры ЭиМЭ, к.т.н., доцент



Д.Ю. Усатый

Рецензент:

директор сервисного центра ООО "Техноап-Инжиниринг", к.т.н.



Е.С. Суспицын

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) являются: приобретение студентами способности обоснованно выбирать и применять на практике методы и средства контроля электронных устройств; применять принципы планирования и методы автоматизации процесса контроля и испытаний электронных устройств на основе информационно-измерительных комплексов; приобретение умений осуществлять монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца; приобретение умения анализировать и систематизировать данные об отказах оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Надежность электронных устройств входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Стандарты и документы в области Индустрии 4.0

Проектирование и технология электронной компонентной базы

Моделирование элементов и узлов электронной техники

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Надежность электронных устройств» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований по проверке технических характеристик радиоэлектронных устройств и систем
ПК-3.1	Способен составлять и обосновывать программу испытаний, обрабатывать результаты экспериментальных исследований
ПК-3.2	Проводит монтаж, наладку и предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или системы в соответствии с программами и методами испытаний
ПК-3.3	Способен к оформлению решения о соответствии прототипа требованиям технического задания, стандартам, нормативно-правовым актам, нормативно-технической документации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 58,05 акад. часов;
- аудиторная – 57 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 49,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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. Виды испытаний электроники								
1.1 Классификация электронных систем	2	3		4	2		Практическое задание	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Виды испытаний электроники		2		4	2		Выполнение практического задания	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Классификация отказов электроники		2		4	2		Практическое задание	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		7		12	6			
2. Измерения при проведении испытаний электроники								
2.1 Требования к средствам испытаний, контроля и измерений	2	2		4	2		Практическое задание	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2 Контрольно-измерительные приборы и метрологические особенности их применения		2		4	3			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.3 Контроль параметров окружающей среды, временных и линейных параметров		2		4				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		6		12	15			
3. Надежность электронных систем								
3.1 Мероприятия по формированию показателей надежности на разных стадиях проектирования	2	2		4	10		Практическая работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.2 Общие методы расчета надежности электронных устройств		2		4	10		Практическое задание	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

3.3 Методы повышения надежности	2	2		6	8,95			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		6		14	28,95			
Итого за семестр		19		38	39,95		зачёт	
Итого по дисциплине		19		38	49,95		зачет	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (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 дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

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

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного 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 (демонстрацией 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

а) Основная литература:

1. Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К. В. Щурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206744> (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206369> (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206324> (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Григорьев С.Н., Гурин В.Д., Кзочкин. Основы теории надежности и технической диагностики: Учебник. - СПб.: Издательство “Лань”, 2019. - 588с.:с ил. - Учебник для ВУЗов (Специальная литература). Режим доступа <https://e.lanbook.com/reader/book/115495> / (дата обращения: 14.10.2020). — Режим

доступа: для авториз. пользователей.

3. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211457> (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Петушков, М.Ю. Реккурентный метод. Склеивание тестов: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы и средства технической диагностики электронных устройств» для студентов специальности 210106, направления 210100 / М.Ю. Петушков, А.С. Сарваров, Е.А. Завьялов. — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. — 9с.

2. Петушков, М.Ю. Нахождение неисправностей методом D-кубов: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы и средства технической диагностики электронных устройств» для студентов специальности 210106, направления 210100 / М.Ю. Петушков, — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. — 7с.

3. Петушков, М.Ю. Построение тестов цифровых структур методом таблиц функций не-исправностей: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы и средства технической диагностики электронных устройств» для студентов специальности 210106, направления 210100 / М.Ю. Петушков, А.С. Сарваров, — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. — 8с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
NI Developer Suite	K-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, NI LabView
2013 Professional Full Development System, с выходом в Интернет и с доступом в
электронную информационно-образовательную среду университета

1. National instruments PXI набором модулей.
2. NI Mixed signal box
3. NI Chip Test Demo DUT
4. NI Memo DUT

Для чтения лекций: помещение и технические средства для демонстрации
примеров и способов проектирования, видео фильмов и презентаций. Мультимедийное
оборудование (ауд. 458, 460).

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.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного
оборудования: стеллажи для хранения учебного оборудования; шкафы для хранения
учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных
пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению и к защите результатов практических заданий.

Перечень вопросов для подготовки к выполнению практического задания №1

1. Определение интегральной и дифференциальной нелинейности сигнала ЦАП;
2. Определение коэффициента гармонических искажений сигнала ЦАП;
3. Измерения потребляемой мощности;
4. Определение характеристик проходного полосового фильтра;

Перечень тем для подготовки к практическому заданию №2

1. Тесты характеризующие ошибки при передаче данных;
2. Тестирование шины I2C;
3. Аналоговый анализ цифрового сигнала;
4. Функциональные тесты памяти.

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований по проверке технических характеристик радиоэлектронных устройств и систем		
ПК-3.1	Способен составлять и обосновывать программу испытаний, обрабатывать результаты экспериментальных исследований	Вопросы для подготовки к зачету: 1. Цели и задачи технической диагностики. 2. Минимизация набора контролируемых параметров. 3. Структура технической диагностики. 4. Метод Байеса. 5. Математическая постановка задачи технического диагностирования. 6. Метод последовательного анализа. 7. Диагностические параметры. 8. Ложная тревога и пропуск цели. Средний риск. 9. Таблица функций неисправностей. 10. Метод минимального риска. 11. Энтропия системы. 12. Метод минимального числа ошибочных решений.
ПК-3.2	Проводит монтаж, наладку и предварительные испытания прототипа радиоэлектронного устройства или системы в соответствии с программами и методами испытаний	Вопросы для подготовки к зачету: 1. Количественные показатели безотказности. 2. Метод Неймана-Пирсона. 3. Метод минимального риска при наличии зоны неопределенности. 4. Физические методы контроля в технической диагностике. 5. Энтропия системы, состояния которой распределены по нормальному закону 6. Понятия надежности 7. Отказы и неисправности 8. Системы и элементы 9. Единичные показатели безотказности 10. Зависимости между отдельными показателями надежности 11. Единичные показатели восстанавливаемости

Код индикатора а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																				
		12. Комплексные показатели надежности радиоэлектронных средств 13. Методы расчета надежности по внезапным отказам при последовательном соединении элементов 14. Прикидочный расчет надежности 15. Ориентировочный расчет надежности 16. Окончательный расчет надежности																																				
ПК-3.3:	Способен к оформлению решения о соответствии прототипа требованиям технического задания, стандартам, нормативно-правовым актам, нормативно-технической документации	Вариант №1 ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>1,375909</td><td>-0,44806</td><td>5,984055</td><td>2,749229</td></tr><tr><td>2,427185</td><td>2,781915</td><td>6,621849</td><td>2,523664</td></tr><tr><td>1,480697</td><td>2,55456</td><td>5,143101</td><td>3,840825</td></tr><tr><td>2,440826</td><td>2,453687</td><td>5,946694</td><td>3,586311</td></tr><tr><td>1,273306</td><td>0,990018</td><td>5,053406</td><td>3,292403</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости. Вариант №2 ЗАДАНИЕ 1. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>3,703594</td><td>-3,80839</td><td>5,218273</td><td>0,65656</td></tr><tr><td>3,598659</td><td>-3,69804</td><td>5,398506</td><td>0,40367</td></tr></table>	X1	Y1	X2	Y2	1,375909	-0,44806	5,984055	2,749229	2,427185	2,781915	6,621849	2,523664	1,480697	2,55456	5,143101	3,840825	2,440826	2,453687	5,946694	3,586311	1,273306	0,990018	5,053406	3,292403	X1	Y1	X2	Y2	3,703594	-3,80839	5,218273	0,65656	3,598659	-3,69804	5,398506	0,40367
X1	Y1	X2	Y2																																			
1,375909	-0,44806	5,984055	2,749229																																			
2,427185	2,781915	6,621849	2,523664																																			
1,480697	2,55456	5,143101	3,840825																																			
2,440826	2,453687	5,946694	3,586311																																			
1,273306	0,990018	5,053406	3,292403																																			
X1	Y1	X2	Y2																																			
3,703594	-3,80839	5,218273	0,65656																																			
3,598659	-3,69804	5,398506	0,40367																																			

Код индикатора а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																											
		3,939114	-4,17804	4,119914	1,447344																								
		3,919259	-2,02942	4,519597	-0,19216																								
		3,73272	-3,25835	6,458602	-0,32782																								
		Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.																											
		Вариант №3																											
		ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения																											
		После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков.																											
		Таблица – Значения диагностических признаков																											
		<table><tr><td>X1</td><td>Y1</td><td>X2</td><td>Y2</td></tr><tr><td>-2,60635</td><td>-2,41536</td><td>-3,67092</td><td>1,897228</td></tr><tr><td>0,487412</td><td>-2,4691</td><td>-4,94681</td><td>1,879933</td></tr><tr><td>0,00236</td><td>-2,92161</td><td>-5,21529</td><td>0,352622</td></tr><tr><td>3,261988</td><td>-4,92926</td><td>-6,98998</td><td>0,351715</td></tr><tr><td>1,253679</td><td>-2,02444</td><td>-5,81572</td><td>0,150538</td></tr></table>				X1	Y1	X2	Y2	-2,60635	-2,41536	-3,67092	1,897228	0,487412	-2,4691	-4,94681	1,879933	0,00236	-2,92161	-5,21529	0,352622	3,261988	-4,92926	-6,98998	0,351715	1,253679	-2,02444	-5,81572	0,150538
		X1	Y1	X2	Y2																								
-2,60635	-2,41536	-3,67092	1,897228																										
0,487412	-2,4691	-4,94681	1,879933																										
0,00236	-2,92161	-5,21529	0,352622																										
3,261988	-4,92926	-6,98998	0,351715																										
1,253679	-2,02444	-5,81572	0,150538																										
Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.																													
Вариант №4																													
ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения																													
После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков.																													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																
		Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><th>X1</th><th>Y1</th><th>X2</th><th>Y2</th></tr><tr><td>4,14453</td><td>-4,14277</td><td>-6,36461</td><td>-4,98399</td></tr><tr><td>7,482</td><td>-3,33473</td><td>-6,09923</td><td>5,395569</td></tr><tr><td>3,654585</td><td>-4,27812</td><td>-7,43068</td><td>-0,10147</td></tr><tr><td>3,143671</td><td>-2,90578</td><td>-4,58706</td><td>0,104867</td></tr><tr><td>4,368561</td><td>-2,36384</td><td>-7,16863</td><td>1,943669</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости. Вариант №5 ЗАДАНИЕ 2. Линейные методы разделения После обследования системы по диагностическим признакам X и Y при диагнозах D1 и D2 получены значения указанных признаков (таблица). Требуется построить разделяющую поверхность в пространстве признаков. Таблица – Значения диагностических признаков <table><tr><th>X1</th><th>Y1</th><th>X2</th><th>Y2</th></tr><tr><td>1,536287</td><td>1,543552</td><td>-2,37019</td><td>-0,65006</td></tr><tr><td>0,788961</td><td>1,905723</td><td>-2,45761</td><td>-0,27953</td></tr><tr><td>-0,00264</td><td>0,831903</td><td>-2,19025</td><td>-0,88873</td></tr><tr><td>2,926909</td><td>2,924063</td><td>-2,52854</td><td>-1,09334</td></tr><tr><td>2,375276</td><td>1,474236</td><td>-2,70252</td><td>-0,36369</td></tr></table> Содержание отчета по заданию 2: – график с изображением областей диагнозов; – вычисления по всем приближениям в процессе построения разделяющей поверхности; – графики разделяющих поверхностей (в случае их отличия от уже построенных); – график результирующей разделяющей плоскости.	X1	Y1	X2	Y2	4,14453	-4,14277	-6,36461	-4,98399	7,482	-3,33473	-6,09923	5,395569	3,654585	-4,27812	-7,43068	-0,10147	3,143671	-2,90578	-4,58706	0,104867	4,368561	-2,36384	-7,16863	1,943669	X1	Y1	X2	Y2	1,536287	1,543552	-2,37019	-0,65006	0,788961	1,905723	-2,45761	-0,27953	-0,00264	0,831903	-2,19025	-0,88873	2,926909	2,924063	-2,52854	-1,09334	2,375276	1,474236	-2,70252	-0,36369
X1	Y1	X2	Y2																																															
4,14453	-4,14277	-6,36461	-4,98399																																															
7,482	-3,33473	-6,09923	5,395569																																															
3,654585	-4,27812	-7,43068	-0,10147																																															
3,143671	-2,90578	-4,58706	0,104867																																															
4,368561	-2,36384	-7,16863	1,943669																																															
X1	Y1	X2	Y2																																															
1,536287	1,543552	-2,37019	-0,65006																																															
0,788961	1,905723	-2,45761	-0,27953																																															
-0,00264	0,831903	-2,19025	-0,88873																																															
2,926909	2,924063	-2,52854	-1,09334																																															
2,375276	1,474236	-2,70252	-0,36369																																															

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 с оценкой.

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 зачета:

– **«зачтено»** – 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.

– **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.