

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012383e5ad996a48a5e70bf8da057

**ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины

ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД

**13.02.13 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и ПОП СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии электротехнических дисциплин

Протокол от 11 марта 2024 года №3

Председатель методической комиссии  В.В. Колесник

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УМР

 Л.Л. Кузьмина

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД

1.1. Область применения примерной программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) ОПД.06 Электрические машины и электропривод разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 октября 2023 г. № 797 (далее – ФГОС СПО) в части основных видов профессиональной деятельности (ВПД):

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен

уметь:

испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин;

определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока;

различать и выбирать аппараты для электрических цепей;

читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами;

знать:

физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов,

виды электрических машин и их основные характеристики,

устройство и принцип действия электрических машин,

показатели работы электропривода.

1.3 Использование часов вариативной части в программе подготовки специалистов среднего звена (данный пункт заполняется образовательной организацией (учреждением) при разработке рабочей программы)

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименования темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1					

**1.4 Количество часов на освоение программы
междисциплинарного курса:**

всего – 326 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 302 часов,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 246 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 56 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности и приобретение компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
ПК 3.2.	Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.06 Электрические машины и электропривод

Коды компетенций	Наименование тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1 Электрические аппараты						
ОК 1, 5, 9, ПК 1.1, 3.2	Тема 1.1 Основы теории электрических аппаратов.	28	24	6		4	
ОК 1, 5, 9, ПК 1.1, 3.2	Тема 1.2 Электрические аппараты низкого напряжения	24	20	6		4	
ОК 1, 5, 9, ПК 1.1, 3.2	Тема 1.3 Высоковольтные электрические аппараты	24	20	8		4	
	Раздел 2 Электрические машины и электропривод						
ОК 1, 5, 9, ПК 1.1, 3.2	Тема 2.1 Электрические машины постоянного тока	50	44	16		8	
ОК 1, 5, 9, ПК 1.1, 3.2	Тема 2.2 Трансформаторы	30	24	16		8	
ОК 1, 5, 9, ПК 1.1, 3.2	Тема 2.3 Основы электропривода	22	18	10		4	
ОК 1, 5, 9, ПК 1.1, 3.2	Тема 2.4 Электрические машины переменного тока	116	96	38		24	
Промежуточная аттестация: экзамен							
Всего часов:		302	246	100		56	

3.2 Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.06 Электрические машины и электропривод

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
1	2		3
Раздел 1. Электрические аппараты	III семестр		
Тема 1.1 Основы теории электрических аппаратов.	Содержание учебного материала		
	1	Общие сведения об электрических аппаратах, классификация	2
	2	Требования к электрическим аппаратам и УГО	2
	3	Коммутация электрических цепей. Способы гашения электрической дуги	2
	4	Условия отключения цепей постоянного и переменного тока	2
	5	Электрические контакты. Общие сведения, режимы работы	2
	6	Материалы, конструкции и износ контактов	2
	7	Общие сведения о магнитных цепях. Понятие, назначение, материалы электромагнитов.	2
	8	Электромагниты постоянного и переменного тока	2
	9	Обмотки электромагнитов. Электромагнитные муфты	
	Практические занятия		2
	1	Электрические аппараты и процессы коммутации в них	2
	2	Основы теории электрических аппаратов	2
	3	Электромагниты в электрических аппаратах	2
	Практические работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа		
	1	История развития электрических аппаратов	2
	2	Электромагнитные тормозные устройства	2
Тема 1.2 Электрические аппараты низкого напряжения	Содержание учебного материала		
	1	Электромагнитные реле. Общие сведения, классификация	2
	2	Реле напряжения, тока, времени. Герконовые реле	2
	3	Тепловые, поляризованные и бесконтактные реле	2

1	2	3
	4 Реостаты, контакторы, магнитные пускатели	2
	5 Автоматические выключатели	2
	6 Расцепители автоматов	2
	7 Плавкие предохранители. Аппараты ручного управления	2
	Практические занятия	
	1 Электрические аппараты низкого напряжения	2
	Практические работы	
	1 Расчет и выбор различных видов реле для защиты электропривода	2
	2 Расчет и выбор аппаратов защиты и управления электропривода	2
	Самостоятельная работа	
	1 Бесконтактные полупроводниковые электрические аппараты управления	2
	2 Бездуговые контактные аппараты	2
Тема 1.3 Высоковольтные электрические аппараты	Содержание учебного материала	
	1 Предохранители и выключатели нагрузки	2
	2 Масляные выключатели	2
	3 Воздушные и элегазовые выключатели	2
	4 Вакуумные выключатели	2
	5 Разъединители, отделители, короткозамыкатели	2
	6 Реакторы, разрядники и ограничители	2
	Практические занятия	
	1 Высоковольтные электрические аппараты	2
	2 Электрические аппараты	2
	Практические работы	
	1 Ознакомление с конструкцией и принципом работы высоковольтного оборудования	4
	Самостоятельная работа	
	1 История развития высоковольтных выключателей	2
	2 Измерительные аппараты	2

1	2	3
Раздел 2. Электрические машины и электропривод	IV семестр	
Тема 2.1 Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала	
	1 История развития электрических машин	2
	Конструкция и назначение частей электрической машины постоянного тока.	2
	2 Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.	2
	3 Вывод формулы уравнения ЭДС, МДС, ЭМС. Принцип выполнения и виды обмоток.	2
	Принцип выполнения обмоток. Виды обмоток.	2
	4 Магнитное поле и реакция якоря, коммутация в машины постоянного тока	2
	5 Классификация, способы и схемы возбуждения. Основные уравнения	2
	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением	2
	6 Процесс самовозбуждения. Характеристики ГПТ с независимым возбуждением	2
	Характеристики ГПТ с самовозбуждением	2
	7 Классификация, способы и схемы возбуждения двигателей. Основные уравнения	2
	Характеристик ДПТ с независимым и параллельным возбуждением	
	8 Характеристики ДПТ с последовательным и смешанным возбуждением	2
	9 Пуск в ход, потери и КПД, энергетическая диаграмма двигателя постоянного тока	2
	10 Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.	2
	Практические занятия	
	1 Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2
	2 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2
	3 Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	2
	4 Электрические машины постоянного тока	2
	Практические работы	
	1 Построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	2
	Лабораторные работы	
	1 Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2
	2 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2

1	2		3
	3	Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	2
	Самостоятельная работа		
	1	Схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	2
	2	Построение характеристик ГПТ независимого возбуждения	2
	3	Построение характеристик ДПТ параллельного возбуждения	2
	4	Построение рабочих характеристик ДПТ последовательного возбуждения.	2
Тема 2.2 Трансформаторы	Содержание учебного материала		
	1	Приведение параметров вторичной обмотки к первичной.	2
	2	Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора	2
	3	Схемы, группы соединений трехфазного трансформатора	2
	5	Устройство, особенности рабочего процесса автотрансформатора.	2
	Практические занятия		
	1	Назначение, область применения, конструкция, принцип действия трансформатора	2
	2	Опытное определение групп соединений трансформатора	2
	3	Исследование двухобмоточного трансформатора методом х.х.и к.з.	2
	4	Включение трехфазных трансформаторов на параллельную работу.	2
	5	Трансформаторы	
	Практические работы не предусмотрены		
	Лабораторные работы		
	1	Опытное определение групп соединений трансформатора	2
	2	Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	2
	3	Исследование двухобмоточного трансформатора методом х.х.и к.з.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Схемы замещения при опытах холостого хода и короткого замыкания трансформатора	2
	2	Графическое определение групп соединений по схеме звезда/звезда	2
	3	Графическое определение групп соединений по схеме звезда/треугольник	2
	4	Схемы подключения трансформатора на параллельную работу	2
Тема 2.3 Основы	Содержание учебного материала		

1	2		3
электропривода	1	Основные понятия и определения	2
	2	Нагревание и номинальные режимы работы электродвигателей	2
	3	Выбор электродвигателя. Проверка двигателей по нагреву.	2
	4	Потери мощности и энергии работы электропривода	2
	Практические занятия		
	1	Расчет энергетических показателей электропривода	2
	2	Энергетика электропривода Выбор электропривода	2
	3	Основы электропривода	2
	Практические работы		
	1	Расчет энергетических показателей электропривода	2
	2	Расчет и выбор электропривода для повторно-кратковременного режима	2
	Самостоятельная работа		
	1	Способы повышения энергетических показателей работы электроприводов.	2
	2	Методы расчетов и выбора двигателей при различных режимах работы	2
	Всеместр		
Тема 2.4 Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала		
	1	Режимы работы, устройство асинхронной машины.	2
	2	Принцип действия асинхронного двигателя.	2
	3	Принцип выполнения и типы обмоток статора машин переменного тока	2
	4	Магнитное поле машин переменного тока	2
	5	Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя.	2
	6	Потери мощности и КПД асинхронного двигателя	2
	7	Приведение параметров асинхронного двигателя. Схема замещения	2
	8	Схема замещения, основные уравнения, векторная диаграмма	2
	8	Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя.	2
	10	Влияние напряжения сети на электромагнитный момент	
	11	Опыт холостого хода и к.з. трехфазных асинхронных двигателей	2
	12	Круговая диаграмма асинхронного двигателя.	2

1	2		3
	13	Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя	2
	14	Определение рабочих характеристик по круговой диаграмме	2
	15	Способы пуска асинхронного двигателя с фазным ротором	2
	16	Способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
	17	Регулирования частоты вращения асинхронного двигателя. с фазным ротором	2
	18	Регулирования частоты вращения асинхронного двигателя. с короткозамкнутым ротором	2
	19	Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.	2
	20	Асинхронные машины специального назначения.	2
	21	Устройство и принцип действия синхронного генератора	2
	22	Магнитное поле и реакция якоря синхронного генератора	2
	23	Характеристики синхронного генератора	2
	24	Параллельная работа синхронных генераторов с сетью.	2
	25	Включение синхронных генераторов на параллельную работу с сетью	2
	26	Регулирование реактивной мощности. . U-образные характеристики	2
	27	Устройство и принцип действия синхронного двигателя	2
	28	Способы пуска синхронного двигателя	
	29	Электромагнитный момент и рабочие характеристики синхронного двигателя.	2
	30	Регулирование реактивной мощности, синхронные компенсаторы	
	31	Синхронные машины специального назначения.	2
	Практические занятия		
	1	Асинхронные двигатели	2
	2	Построение развернутой схемы обмотки статора машины переменного тока	2
	3	Исследование АД методом непосредственной нагрузки	2
	4	Исследование асинхронного двигателя методом холостого хода и короткого замыкания	2
	5	Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей.	2
	6	Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режимах.	2
	7	Синхронные машины	2
	8	Построение характеристик синхронного генератора	2

1	2		3
	9	Исследование работы трехфазного синхронного генератора	2
	10	Включение синхронных генераторов на параллельную работу с сетью.	2
	11	Исследование работы трехфазного синхронного двигателя.	2
	Практические работы		
	1	Построение развернутой схемы обмотки статора машины переменного тока	2
	Лабораторные работы		
	1	Исследование АД методом непосредственной нагрузки	2
	2	Исследование асинхронного двигателя методом холостого хода и короткого замыкания	2
	3	Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей.	2
	4	Исследование трехфазного АД в однофазном и конденсаторном режимах.	2
	5	Исследование работы трехфазного синхронного генератора	2
	6	Включение синхронных генераторов на параллельную работу с сетью.	2
	7	Исследование работы трехфазного синхронного двигателя.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Схемы обмоток статора машин переменного тока	2
	2	Построение рабочих характеристик трехфазного асинхронного двигателя	2
	3	Построение круговой диаграммы	2
	4	Построение рабочих характеристик однофазного асинхронного двигателя	2
	5	Построение схемы пуска асинхронного двигателя	2
	6	Влияние напряжения сети и активного сопротивления на электромагнитный момент	2
	7	Торможение асинхронных машин	2
	8	Энергетическая диаграмма синхронного генератора	2
	9	Методы синхронизации при подключении на параллельную работу	2
	10	Построение характеристик трехфазного синхронного генератора	2
	11	Построение рабочих характеристик трехфазного синхронного двигателя	2
	12	Синхронные компенсаторы	2
Промежуточная аттестация: экзамен			
Всего часов:			302

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины осуществляется в учебных кабинетах и лабораторий: электрических машин, электрических аппаратов, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

Оборудование учебного кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся;
рабочее место преподавателя;
комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

электрических машин: лабораторные стенды для исследования работы машины постоянного тока, асинхронного двигателя, синхронной машины, трансформатора комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

электрических аппаратов: комплектные лабораторные стенды, различные типы предохранителей, автоматических выключателей, реле, магнитных пускателей, плакаты, каталоги современных электрических аппаратов, фото и видеоматериалы.

Технические средства обучения:

компьютер, программное обеспечение общего и профессионального назначения;
мультимедиа-проектор;
обучающие видеофильмы.

4.2 Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися междисциплинарного курса должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях соответствующих профилю междисциплинарного курса.

Преподавание междисциплинарного курса должно носить практическую направленность. В процессе лабораторно-практических

занятий обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение таких дисциплин как: ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Электротехника и электроника, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04 Техническая механика, ОП.05 Материаловедение должно предшествовать освоению данного модуля или изучается параллельно.

Теоретические занятия должны проводиться в учебном кабинете теоретического обучения,

лабораторно-практические занятия проводятся в лаборатории «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», согласно Федерального Государственного Образовательного Стандарта по специальности.

Текущий и промежуточный контроль обучения складывается из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по практическим и лабораторным работам, решение производственных задач обучающимися в процессе проведения теоретических занятий и т.д.

промежуточный контроль: экзамен

4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой междисциплинарного курса. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

4.4 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Алексеев В.С. и др. Реле защиты.
2. Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 1991.

3. Кацман М.М. Электрические машины и электропривод автоматических устройств. – М.: Высшая школа, 1985.
4. Рожкова, Электрооборудование электрических станций и подстанций.-М.:Академия,2006
5. Таев И.С. Основы теории электрических аппаратов. – М.: Высшая школа, 1987.
6. Токарев Б.Ф. Электрические машины: Учебник для техникумов. –М.: Высшая школа, 1984.
7. Чиликин М.Г., Сандер А.С. Общий курс электропривода. – М.: Высшая школа, 1984.
8. Чунихин А.А. Электрические аппараты. – М.: Энергоиздат, 1988.

Дополнительные источники:

1. Все о силовом электрооборудовании - описание, чертежи, руководства по эксплуатации <http://city-energi.ru/about.html>
2. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Сайты: [www. Smart – home. Spb.ru](http://www.Smart-home.Spb.ru); [www. eleczone.ru](http://www.eleczone.ru); [www. ekb.pulscen.ru](http://www.ekb.pulscen.ru) [www. elektrotechnik.ru](http://www.elektrotechnik.ru); www.semi.com.tw; www.chat.ru/~vare.ru; www.rizne.by.ru.
4. ТехСовет. Информационно - рекламный журнал. Издательский дом АБАК – ПРЕСС.
5. Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования www.ElectricalSchool.info
6. Электричество и схемы <http://www.elektroshema.ru/>
7. Электротехнический рынок. Отраслевой рекламно-информационный журнал. Издательство ООО «Маркетинговая машина».
8. ЭнергоStyle. Журнал. Изд-во «Лаборатория издательских технологий».
9. Энергоанализ и эффективность. Научно-технический журнал. ООО «Издательство «Иновация».
10. Энергия регионов. Деловой научно-популярный журнал. Издательство ООО «РИА «Регион- Контакт».

5. . КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении практических занятий и практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	
– испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин; – определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; – различать и выбирать аппараты для электрических цепей; – читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами	Текущий промежуточный контроль в форме: - выполнение индивидуального практического задания в соответствии с требованиями к нему; - наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях.
знания:	
– физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов, – виды электрических машин и их основные характеристики, – устройство и принцип действия электрических машин, – показатели работы электропривода.	Текущий промежуточный контроль в форме: - устный опрос; - выполнение индивидуального практического задания в соответствии с требованиями к нему; - защиты лабораторных и практических занятий; - зачет по окончании дисциплины.